

Universidad Pública de Navarra *Nafarroako Unibertsitate Publikoa*
ESCUELA TECNICA SUPERIOR *NEKAZARITZAKO INGENIARIEN*
DE INGENIEROS AGRONOMOS *GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKOA*

***ESTUDIO PARA MEJORAR LA DETECCIÓN DE CELOS
EN LA EXPLOTACION DE VACUNO DE LECHE
S.C SUESCUN PUERTA***

Presentado por:

Alvaro Suescun Puerta

Aurkeztua

**INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA
EN INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS
*NEKAZARITZAKO INGENIARI TEKNIKOA NEKAZARITZA ETA ELIKADURA
INDUSTRIAK***

13 de Junio de 2011

El profesor del Área de Producción Animal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Pública de Navarra, informa que el trabajo fin de Carrera titulado **“ESTUDIO PARA MEJORAR LA DETECCIÓN DE CELOS EN LA EXPLOTACIÓN DE VACUNO LECHERO S.C SUESCUN-PUERTA”** que presenta el alumno ALVARO SUESCUN PUERTA, ha sido realizado bajo su dirección y autoriza su presentación.

Y para que así conste, firma el presente informe.

En Pamplona, a 13 de Junio de 2011.

AGRADECIMIENTO.

Para completar el trabajo fin de carrera, no puede faltar un agradecimiento a todas aquellas personas que, de una forma u otra, en un momento u otro, han contribuido a que haya podido realizar este estudio.

El primer agradecimiento es para mi familia en especial a mis padres, Asun y Jesús Mari, por los ánimos que me han dado y por lo que me han ayudado tanto en casa como en la granja.

También agradezco a todas aquellas personas que me han facilitado información como; los técnicos de Westfalia, técnicos del Itg ganadero, Asociación Frisona Navarra (AFNA), a Joan Gali persona encargada del ReproGTV, Albaikide S.A.

Agradecer a todos los ganaderos que he molestado durante el estudio para que me enseñaran sus ganaderías, me aportarían datos e intercambiar opiniones

Quería hacer una mención especial a Albaitaritz S.A. en concreto al veterinario Juanma por todo lo que me ha ayudado y la información que me ha aportado.

Finalmente, quería agradecer al tutor de este trabajo fin de carrera: José Manuel Uriz, que no lo conocía hasta que empecé el estudio de este tema que tanto me gusta y desde el primer momento me dio todo su apoyo para realizar un trabajo tan bonito como este.

Como despedida gracias a todos y espero y deseo que se resuelva la situación en la que se encuentra este sector y siga creciendo

1. INTRODUCCIÓN	12
2. ANTECEDENTES	14
2.1. Descripción del ganado	14
2.2. Descripción de la explotación	16
2.2.1 Localización	16
2.2.2 Naves de la explotación	17
2.2.3 Instalaciones	21
2.2.3.1 Cambio a cubículos	21
2.2.4 El cubículo en ganado de leche	22
2.2.4.1 Ventajas e inconvenientes de cama caliente y cubículo	23
2.2.4.2 Principales errores en el diseño de cubículos y su detección	23
2.3 Alimentación	28
2.3.1 Alimentación de vacas secas y novillas	32
2.3.2 Alimentación de novillas de 2 a 12 meses.	32
2.3.3 Alimentación de recría de 0 a 2 meses	33
2.3.4 Raciones para vacas	34
2.3.5 Costes de alimentación	35
2.4 Control de la reproducción	36
2.4.1 Pautas o protocolos para el control de la reproducción en la granja S.C. Suescun-Puerta	39
2.5 Detección de celos	42
2.5.1 Importancia económica del celo	42
2.5.2 Importancia de detectar celos	42
2.5.3 Los principales signos del celo.	43
2.5.4 Causas de la no detección del celo	46
2.5.5 Sistemas que ayudan a detectar celos	49
2.5.6 Métodos utilizados en la explotación	50
2.5.7 Patología reproductiva	52

2.6	Índices reproductivos -----	54
2.6.1	Ritmo de preñez -----	54
3	OBJETIVO -----	55
4	MATERIAL -----	56
4.2	Ganado de la explotación -----	56
4.3	Programas informáticos -----	56
4.3.1	RepoGTV -----	56
4.3.2	Programa Westfalia -----	60
4.3	Equipo de cámaras de video.-----	63
4.4	Personal: Tiempo dedicado por el ganadero a la observación del ganado en la explotación-----	64
5	METODOLOGÍA -----	66
5.2	Estudio de la alimentación-----	66
5.3	Detección de celos en vacas desde el 01/01/09 hasta 12/03/2011 en la explotación S.C.Suescun-Puerta-----	67
5.2.1	Periodo de aparición del primer celo y periodo entre celos-----	67
5.2.2	Celos inducidos-----	70
5.2.3	Comparación de celos inducidos y celos naturales-----	72
5.2.4	Celos naturales tras tratamiento hormonal-----	73
5.2.5	Tipos de tratamientos-----	74
5.2.6	Costes de los protocolos y del cambio del podómetro de cuello al podómetro de pata-----	77
5.2.6.1	Comparación de los dos presupuestos-----	78
5.2.6.2	Unificación de un tratamiento hormonal-----	78
5.3	Detección de celos en novillas-----	79
5.4	Comparación con datos de otras explotaciones de características parecidas -----	81
5.4.1	Explotación SAT Santa Cruz (Lantz)-----	81
5.4.2	Explotación SAT de Oteiza-----	82
5.4.3	Explotación de Zurukuain-----	83

5.4.4 Explotación de Rada-----	84
5.4.5 Explotación de Larraga-----	85
5.4.6 Explotación de Tafalla-----	86
5.4.7 Resumen de todas las explotaciones visitadas-----	87
5.5 Resumen de las actuaciones realizadas durante el estudio para intentar mejorar la detección de celos-----	90
6 CONCLUSIONES -----	91
7. PROPUESTAS -----	93
8. ANEXOS-----	94
Anexo I-----	95
1. Estabulación libre de cama caliente-----	95
2. Estabulación libre con cubículo.-----	97
Anexo II-----	110
1. El ciclo sexual y la ovación.-----	110
2. La inseminación artificial-----	113
Anexo III-----	122
1. Métodos de diagnóstico de la gestación -----	122
Anexo IV-----	124
1. Sistemas que ayudan a detectar celos.-----	124
Anexo V-----	133
1. Método de control de celos.-----	133
2. Manejo en los programas de control de celo-----	139
3. Trastornos reproductivos-----	140
Anexo VI-----	148
1. Gestavet Prost-----	148
2. Cysteroline-----	150
ANEXI VII-----	152
1. Datos del último año febrero 2010 hasta marzo 2011.-----	152
9. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA -----	158

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ventajas e inconvenientes de cubículos y cama caliente-----	23
Tabla 2: Detección de problemas de cubículos -----	24
Tabla 3: Componentes del DAC -----	31
Tabla 4: Cantidad de cada producto alimenticio por animal-----	34
Tabla 5: Ración Unifeed (25 kilos leche) -----	34
Tabla 6: Ración Unifeed 25 kilos de leche (invierno-otoño): (25 kilos de leche)-----	35
Tabla 7: Ración Unifeed 25 Kilos de leche (primavera-Verano).-----	35
Tabla 8: Precio de las materias primas de la explotación S.C Suescun-Puerta-----	35
Tabla 9: Parámetros para evaluar la fertilidad -----	37
Tabla 10: Toros utilizados más de 25 veces desde 2009 hasta Marzo de 2011-----	37
Tabla 11: Toros utilizados de 10 a 25 veces -----	37
Tabla 12: Toros utilizados menos de 10 veces -----	38
Tabla 13: Momento optimo de inseminación en relación con el celo -----	38
Tabla 14: Diagrama de fases del celo -----	46
Tabla 15: Porcentaje de vacas detectadas en celo según observación -----	48
Tabla 16: Resumen de los protocolos utilizados -----	51
Tabla 17: Vacas con problemas de quistes -----	52
Tabla 18: Pantalla de introducción de datos de cada vaca en el ReproGTV-----	58
Tabla 19: Listado para el control de reproducción antes de imprimir-----	59
Tabla 20: Ejemplo del listado impreso y listo para hacer el control reproductivo con el veterinario -----	60
Tabla 21: Ventajas de Rescounter II y DMS21 -----	61
Tabla 22: DMS21: Resumen del estado de la explotación -----	62
Tabla 23: Pantalla en la que se resume el análisis de la actividad, leche producida y conductividad -----	63
Tabla 24: Ración total para vacas de 35 kilos leche-----	66
Tabla 25: Ración según de una vaca de 35 kilos leche-----	66

Tabla 26 Pantalla para obtener los datos de los días de aparición del primer celo y inérvalos entre celos.-----	67
Tabla 27: Datos de Aparición del 1º celo e intervalos entre celos de 2009-----	68
Tabla 28: Datos de Aparición del 1º celo e intervalos entre celos de 2010-----	68
Tabla 29: Datos de Aparición del 1º celo e intervalos entre celos de 2011-----	69
Tabla 30: Ejemplo de los sucesos de la vaca 578-----	70
Tabla 31: Vacas detectadas en celo desde 2009 hasta Marzo de 2011. (Elaboración propia)-----	72
Tabla 32: Vacas con celos naturales manifestados después de un celo provocados según el tipo de tratamiento desde 01/01/2009-12/03/2011. (Elaboración propia)----	73
Tabla 33: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo Presynch-----	74
Tabla 34: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo PRID o Espiral--	75
Tabla 35: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo GPG-----	75
Tabla 36: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo DGPG-----	75
Tabla 37: Celos naturales observados después de un tratamiento hormonal -----	75
Tabal 38: Precio de los productos utilizados-----	77
Tabla 39: Costes de los protocolos utilizados desde 2009 hasta 2011-----	77
Tabla 40: Coste del cambio del podómetro de cuello al podómetro de pata-----	78
Tabla 41: Detección de celos en novillas-----	79
Tabla 42: Explotación SAT Santa Cruz (Lantz)-----	81
Tabla 43: Datos de la explotación SAT Santa Cruz (Lantz)-----	82
Tabla 44: Explotación SAT OTEIZA-----	82
Tabla 45: Datos de la explotación SAT OTEIZA-----	83
Tabla 46: Explotación en Zurukuain-----	83
Tabla 47: Datos de la explotación en Zurukuain-----	84
Tabla 48: Explotación en Rada-----	84
Tabla 49: Datos de la explotación en Rada-----	85
Tabla 50: Explotación de Larraga-----	85
Tabla 51: Explotación de Tafalla-----	86

Tabla 52 Resumen de las características de todas las explotaciones visitadas-----	87
Tabla 53: Resumen de los datos de reproducción de las explotaciones-----	87
Tabla 54: Las medidas de cada cubículo -----	100
Tabla 55: Dimensiones de un cubículo-----	102
Tabla 56: Dimensiones recomendadas de cubículos -----	103
Tabla 57: Dosis empleadas en vacas desde el 01/01/2009 hasta 12/03/2011 -----	120
Tabla 58:: Dosis empleadas en vacas novillas el 01/01/2009 hasta 12/03/2011-----	121
Tabla 59: Determinación del estadio de gestación por palpación rectal-----	122
Tabla 60: Tipos de Animales marcadores para la detección de celos -----	124
Tabla 61: Ayudas para la detección visual de celos -----	126
Tabla 62: Distribución de celos: tratadas vs no tratadas -----	134
Tabla 63: Aplicación en novillas de prostaglandina -----	135
Tabla 64: Protocolo Presynch/ Pcking cherry -----	136
Tabla 65: Protocolo GPG (Ovysnch) -----	136
Tabla 66: Protocolo DGPG -----	136
Tabla 67 Aplicación de PRID o Espiral -----	137
Tabla 68: Tasa de concepción en vacas de leche tras distintos programas a base de Prid -----	137
Tabla 69: Tasa de gestación en novillas y vacas de leche tras una o dos IA a tiempo fijo después de un tratamiento PRID -----	138
Tabla 70: Desarrollo reproductivo de las vacas tratadas 14 días después del parto con GnRH -----	141
Tabla 71: GnRH aumenta el proceso de involución uterina -----	141
Tabla 72: Terminología y los métodos de diagnostico -----	143
Tabla 73: Definiciones de vacas no vistas en celo -----	143
Tabla 74: Diagnostico en vacas presentadas para una 4ª inseminación -----	146
Tabla 75: Comparación de las 4 explotaciones desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011 -----	152
Tabla 76: Explotación S.C Suescun-Puerta desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011 -----	154
Tabla 77: Explotación Lantz desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011 -----	155

Tabla 78: Explotación Zurukuain desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011 -----	156
Tabla 79: Explotación Rada desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011 -----	157

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1: Quistes en los 3 años (2009, 2010, 2011) -----	53
Grafica 2: Horario de invierno- otoño-----	64
Grafica 3: Horario Verano-Primavera -----	64
Grafica 4: Esquema de tratamiento para la vaca 578. (Elaboración propia)-----	71
Grafica 5: Esquema de tratamiento para la vaca 1166. (Elaboración propia)-----	71
Grafica 6: Porcentaje de celos naturales e inducidos en vacas desde 2009 hasta marzo de 2011-----	73
Grafica 7: Porcentaje de preñez en vacas desde 2009 hasta Marzo de 2011-----	76
Grafica 8: Porcentaje de preñez con Presynch/Pecking cherry-----	76
Grafica 9: Porcentaje de preñez con DGPG-----	76
Grafica 10: Porcentaje de preñez con GPG-----	76
Grafica 11: Porcentaje de preñez con PRID o Espiral-----	76
Grafica 12: Protocolo a seguir en el caso de instalación del podómetro de pata-----	78
Grafica13: Porcentaje de celos en novillas desde 2009 hasta marzo de 2011-----	80
Grafica 14: Porcentaje de detección de celos en cada explotación -----	88
Grafica 15: Porcentaje de aparición del 1º celo antes de 60 días -----	88
Grafica 16: Porcentaje de aparición del 1º celo después de 60 días-----	89
Grafica 17: Dosis empleadas en vacas desde el 01/01/2009 hasta 12/03/2011-----	121
Grafica 18: Dosis empleadas en novillas desde el 01/01/2009 hasta 12/03/2011 -----	121

1. INTRODUCCIÓN:

La granja de vacuno de leche S.C Suescun-Puerta ES310530010131, es una explotación familiar localizada en Berbinzana, zona media de Navarra.

En ella trabajan dos personas que comparten los diferentes trabajos: los dos ordeños al día, preparar el alimento para las vacas, dar de comer a los terneros recién nacidos, limpiar los cubículos y los patios de las deyecciones de las vacas y además realizan diferentes tareas en el campo.

La ganadería contaba con una nave de cama caliente donde se alojaban 70 vacas y en 2009 se sustituyó la cama caliente por cubículos. Paso a tener 152 cabezas (120 vacas de ordeño y 32 vacas secas y novillas preñadas).

Con el cambio se pretendía mejorar el bienestar animal y alcanzar mejores condiciones de higiene del ganado, así como obtener mejores resultados económicos y una mayor comodidad para el ganadero en el manejo del rebaño.

Al aumentar el número de animales, aumentó el número de partos pero también aparecieron una serie de problemas relacionados con la reproducción y su control.

Para obtener un mayor rendimiento por vaca, son esenciales dos factores, longevidad y éxito en la reproducción, es decir, mínimos periodos improductivos o de baja producción. Con un manejo defectuoso, las pérdidas debidas a esterilidad, abortos y muertes de terneros hacen descender el número de novillas disponibles para la reposición.

Los factores que influyen en la fertilidad son:

a. Genéticos:

- i. La constitución de la vaca.
- ii. El crecimiento.
- iii. El sistema endocrino.

b. Ambientales:

i. Manejo:

1. Detección de celos.
2. Ovulación y servicios sin adecuada sincronización.

ii. Alimentación:

1. Alimentación inadecuada.
2. Carencia de los minerales.

c. Factores climáticos:

- i. La luz
- ii. La temperatura
- iii. La meteorología

d. El alojamiento.

En la granja S.C. Suescun-Puerta, pese a todas las ventajas que ha supuesto el cambio realizado en los patios, se ha observado una disminución en la detección de celos, lo que provoca retrasos en las cubriciones y partos.

El proyecto tiene como objetivo mejorar el índice de detección de celos analizando las causas que pueden producirlo.

Entre las posibles causas podemos destacar alguna que posteriormente se describirán con más detalle.

- Suelo resbaladizo para la monta con otras vacas.
- Falta de espacio para la actividad libre.
- Mala observación del ganadero.
- Etc.

Para mejorar la detección de celos se van a utilizar diferentes programas informáticos de gestión ganadera como ReproGTV y Dairy Plan C21 (programa de Westfalia) además de otros materiales que iremos detallando a lo largo del trabajo.

Una vez analizadas las posibles causas, se aplican unas pautas de manejo.

Se valoraran los resultados obtenidos.

Se redactara un protocolo de manejo para su posterior utilización en la granja

ANTECEDENTES:

2.1 Descripción del ganado:

La explotación S.C. Suescun-Puerta esta posee un rebaño de vacuno lechero de raza frisona destinada a la producción de leche.

Los tipos de animales que se encuentran en la ganadería son:

a) Vacas adultas:

Están divididas físicamente en dos lotes:

- Las vacas de producción que suelen ser 120 aunque a veces este numero puede variar.
- Las vacas que se encuentra a la espera de parto que suelen ser de 32

Este rebaño medio será la base productiva de la explotación, del que se obtendrá, tanto lo leche para su comercialización, como los terneros (hembras y machos) de recría o venta.

Foto 1: Vacas adultas.



b) Terneras de reposición:

La explotación dispone de un número medio de terneras de reposición, de 2 a 24 meses de edad, de 30 animales. Este número se considera suficiente para acometer la renovación del rebaño en producción.

Foto 2: Zona de terneras de reposición.



c) Terneras de reposición (recría):

Estos animales son los terneros/as recién nacidos. Cuando nacen se les deja unas horas con su madre para que los limpie y se encalostren y a continuación son trasladados a cabañas individuales donde permanecen 2 meses para luego ser trasladados a otra nave en el caso de las terneras. Los terneros son vendidos, con 1 mes de edad.

Foto 3: Ternera de reposición recién nacida en sus cabañas.



d) Machos:

Contamos con un macho para la inseminación de vacas viejas o las que son difíciles de preñar.

Foto 4: Macho de la explotación Suescun-Puerta.



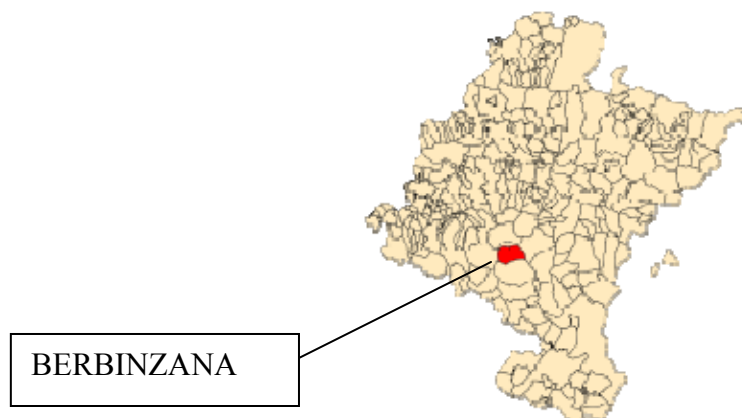
2.2 Descripción de la explotación:

2.2.1 Localización:

Las instalaciones de la explotación de vacuno de leche S.C Suescun-Puerta ES310530010131, están ubicadas en terreno rustico y forestal, en el término municipal de **BERBINZANA (NAVARRA)**, Polígono nº4, parcela nº 664, 667, 282.

Este pueblo pertenece a la zona media de Navarra y esta ubicado entre Larraga y Miranda de Arga como se puede ver en la foto 5.

Foto 5: Ubicación de Berbinzana.

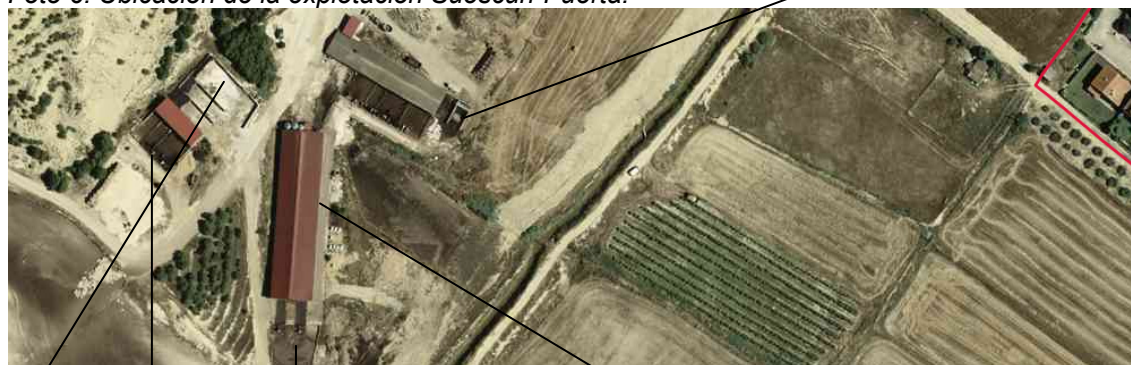


a) Distancia a elementos relevantes:

- Al casco urbano de Berbinzana: 400metros.
- No existe instalaciones agroalimentarias ni cauces públicos en las proximidades.

Nave de reposición > de 12 meses

Foto 6: Ubicación de la explotación Suescun-Puerta.



Silos

Fosa de purín

Nave de reposición de 2-12 meses

Nave de vacas en lactación

2.2.2 Naves de la explotación:

La ganadería cuenta con tres naves para el cuidado de los animales.

Dos naves son de estabulación libre de cama caliente y la otra nave de estabulación libre mediante cubículos.

a) Naves de vacas en lactación:

Esta nave tiene unas dimensiones de 65 metros de longitud por 14 metros de anchura. La cubierta es de chapa galvanizada a dos aguas con pendiente del 20% y voladizo de 2 metros. Dispone de comedero con losa corrida de hormigón de 65 metros de largo y 5 metros de ancho incluida la zona hormigonada de la mezcla.

La nave consta de 154 cubículos, los cuales 120 son para vacas en ordeño y 32 cubículos para vacas secas y novillas preñadas.

Foto 7: Nave de vacas en lactación.



b) Nave de reposición mayores de 12 meses:

Esta nave no dispone de cubículos sino de estabulación libre con cama caliente.

Se divide en 3 zonas:

- Primera zona: se alojan las novillas de más de un año hasta que son inseminadas, las cuales pasan a la nave de cubículos.
- Segunda zona: sala de prepartos y partos. Aquí las vacas son trasladadas desde la nave de cubículos, donde se encontraban las vacas preñadas. Se trasladan 30 días antes del parto. En esta zona también se encuentra el macho con las hembras con el fin de que no esté solo ya que se vuelven agresivos.
- Tercera zona: la enfermería donde están las vacas que padecen alguna patología, como por ejemplo mamitis, dilatación de cuajar, cojeras, etc.

Foto 8: Nave de animales de reposición mayores de 12 meses.



c) Naves de reposición de 2-12 meses:

Esta nave también es de estabulación libre con cama caliente y se divide en dos zonas:

- Una zona para novillas de 4 a 12 meses.
- Otra zona para las novillas de 2 a 4 meses.

Foto 9: Nave de animales de reposición de 2-12 meses.



d) Cabañas de recría:

En estas cabañas se alojan las terneras y terneros recién nacidos. En el caso de las terneras permanecen en estas cabañas hasta que cumplen dos meses para luego trasladarlas a la nave comentada anteriormente.

En el caso de los terneros son vendidos.

Foto 10: Cabaña para la recría.



A parte de las naves para los animales, también dispone de:

- Corrales exteriores para ejercicio en épocas de buen tiempo.
- Almacenes de alimentos.
- Sistema de manejo de estiércol y residuos líquidos.
- Centro de ordeño.

Foto 11: Sistema de manejo de estiércol y residuos líquidos.



Foto 12: Corrales exteriores.



2.2.3 Instalaciones:

En la ganadería S.C Suescun-Puerta en 2009 en una de sus naves se realizó un cambio; paso de estabulación libre de cama caliente a estabulación libre con cubículos. En ella se alojaban 70 vacas de ordeño y con la reforma paso a contar con 120 vacas en ordeño y 32 vacas secas y novillas preñadas.

Este cambio se realizó, para mejorar el bienestar animal, mejor higiene, aumentar la producción y aumentar el número de animales.

Foto 13: Nave con cubículos.



2.2.3.1 Cambio a cubículos:

Dada la importancia que ha supuesto el cambio en el sistema, de estabulación libre de cama caliente a estabulación con cubículos en la explotación S.C.Suescun-Puerta y su influencia en el objetivo de este proyecto que es analizar las causas y corregir el problema de la falta de detección de celos, se ha considerado oportuno explicar con detalle en este apartado de antecedentes algunos aspectos relacionados con los cubículos.

La nave de cubículos cuenta con tres filas de cubículos, dos enfrentados entre sí y la otra fila junto a la pared de la parte norte de la nave. Estos están separados por dos pasillos de hormigón rayado de 4 metros y 3 metros de ancho. Con el hormigón rayado se evita el deslizamiento de los animales, caídas y posibles lesiones.

Cuenta con un sistema de limpieza de purines automático a través de una arrobadera que recorre los pasillos cada hora, depositando dicho purín en un estercolero situado junto a la nave.

Los cubículos están rellenos de tierra apisonada y sobre ella paja que se aporta cada semana para que la vaca esté cómoda en su lugar de descanso.

Los cubículos se revisan todos los días para eliminar las heces depositadas en los mismos. Además se realiza un aporte de carbonato cálcico cada tres días para secar la paja que puedan mojar los animales al entrar o salir del mismo.

Para rellenar los cubículos se optó por la paja porque es una zona geográfica en la que se produce cereal y hay suficiente paja.

Con el cambio de cama caliente a cubículos comenzó a aparecer el problema de la falta de detección de celos, probablemente debido a varios factores; los animales tienen menos sitio para moverse, permanecen gran parte del día tumbados o simplemente a que al ser los pasillos de hormigón rayado realizar la monta es más incómoda que la cama caliente donde la realizaban antes.

2.2.4 El cubículo en ganado de leche:

El cubículo tiene diferentes elementos como se observa en la foto 14.

Separador

Barra limitadora de cuello

Foto 14: Elementos de un cubículo.



Bordillo trasero

Limitador de pecho

Espacio antichoque
Espacio de embestida

- Separador: tienen la misión de delimitar el espacio de descanso de cada animal.
- Barra limitadora de cuello: obligan a que los animales se detengan delante de ella y se tumben a la distancia correcta del bordillo trasero.
- Bordillo trasero: es el elemento separador del cubículo con el pasillo.

- d) Limitador de pecho: su labor es evitar que las vacas, una vez acostadas, “gateen” en el interior del cubículo y se coloquen excesivamente adelantadas, pudiendo defecar en su interior.
- e) Espacio antichoque.
- f) Espacio de embestida: es el área frontal y lateral que el animal necesita para lanzar la cabeza hacia delante, transferir peso desde los cuartos traseros y, así, levantarse con facilidad.

Todos ellos se explicaran con más detalle en el anexo I de cubículos

2.2.4.1 Ventajas e inconvenientes de cama caliente y cubículos:

En la tabla 1 se sintetiza las ventajas e inconvenientes de los cubículos frente a la cama caliente.

Tabla 1: Ventajas e inconvenientes de cubículos y cama caliente

Estabulación	Ventajas	Inconvenientes
CAMA CALIENTE	1. Mayor comodidad	Elevado consumo de paja
	2. Menor inversión	Más trabajo (encamado diario y retirada de estiércol)
	3. Menor incidencia de cojeras	Mayor riesgo de mamitis.
	4. Menor lesiones de patas	Mayor riesgo de pisotones en la ubre.
	5. Producción de estiércol	Almacenamiento cubierto de paja
CUBÍCULOS	1. Menor consumo de paja	Mayor inversión inicial
	2. Menor riesgo de mamitis	Mayor riesgo de cojeras y lesiones en patas
	3. Mayor tranquilidad de los animales	Exige fosa para purines
	4. Mayor higiene de los animales	Mal diseño de los cubículos
	5. Menor superficie necesaria por animal	
	6. Menor trabajo de mantenimiento	
	7. Permite la automatización de la limpieza	
	8. Mayor producción	

2.2.4.2 Principales errores en el diseño de cubículos y su detección:

En el caso de los cubículos, McFarland (2000) propone la siguiente tabla en la que la observación del comportamiento del animal y la incidencia de lesiones y heridas en éste nos da unas pistas muy valiosas de qué es lo que está fallando en el diseño.

Tabla 2: Detección de problemas de cubículos (McFarland, 2000).

PROBLEMA		Cubículo corto	Cubículo largo	Cubículo estrecho	Cubículo ancho	BC trasera/baja	BC delantera/alta	LP trasero/alto	LP delantero/bajo	Separador bajo	Separador alto	Separador largo	Separador corto	Balanceo obstruido	Escalón alto	Escalón bajo	Inclinación long. excesiva	Inclinación lateral excesiva	Cama dura	Superficie resbaladiza	Falta de cama	Mantenimiento escaso	Vaca herida
Uso del cubículo y aceptación	Rehúsa entrar	X		X		X		X		X				X	X				X	X	X	X	X
	Tumbada en pasillo	X		X		X		X						X	X				X	X	X	X	X
	De pie en cubículo	X		X		X								X	X				X	X	X	X	X
	Mitad fuera-mitad dentro	X		X		X		X						X	X				X	X	X	X	X
	Dificultad para tumbarse													X						X			X
	Dificultad para levantarse	X		X		X		X						X			X			X			X
	Levanta primero los cuartos delanteros	X		X										X			X			X			X
	Se tumba demasiado adelante		X				X		X		X												
	Se tumba demasiado atrás	X				X		X		X				X		X							
	Se tumba diagonalmente	X			X	X		X			X		X	X			X	X					X
	Tumbada mitad dentro del cubículo	X		X		X		X		X				X		X	X					X	X
	Se tumba al revés	X			X					X			X	X									
	Anda por detrás del cubículo		X																X	X	X	X	

	Problema																
		Cubículo corto	Cubículo largo	Cubículo estrecho	Cubículo ancho	BC trasera/baja	BC delantera/alta	LP trasero/alto	LP delantero/bajo	Separador bajo	Separador alto	Separador largo	Separador corto	Balanceo obstruido	Escalón alto	Escalón bajo	Inclinación long excesiva
Heridas y lesiones	Rodillas					X			X								X
	Corvejones	X	X														X
	Pelvis		X						X	X							
	Abdomen								X								
	Hombros		X						X								
	Columna vertebral	X															X
	Cuello	X				X			X								X
	Contusiones en costillas		X									X					
	Pezones	X	X		X												X
	Abrasión/pérdida de pelo																X

BC: Barra limitadora de cuello; LP: Limitador de pecho

Se muestran algunas imágenes en las que se ilustran mejor algunos de estos errores en el diseño de cubículos y las consecuencias de los mismos.



Foto 15: La vaca puede sacar la pata trasera para frenar su deslizamiento cuando la superficie de descanso tiene excesiva pendiente (>4%).



Foto 16: La vaca de pie dentro del cubículo puede indicar sus dudas para tumbarse por insuficiente espacio de embestida.



Foto 17: La vaca puede tumbarse al revés si el cubículo es demasiado ancho, ensuciando la parte delantera.



Foto 18: Esta vaca no dispone de espacio de embestida. Tendría serias dificultades para levantarse.



Foto 19: Cubículos muy cortos

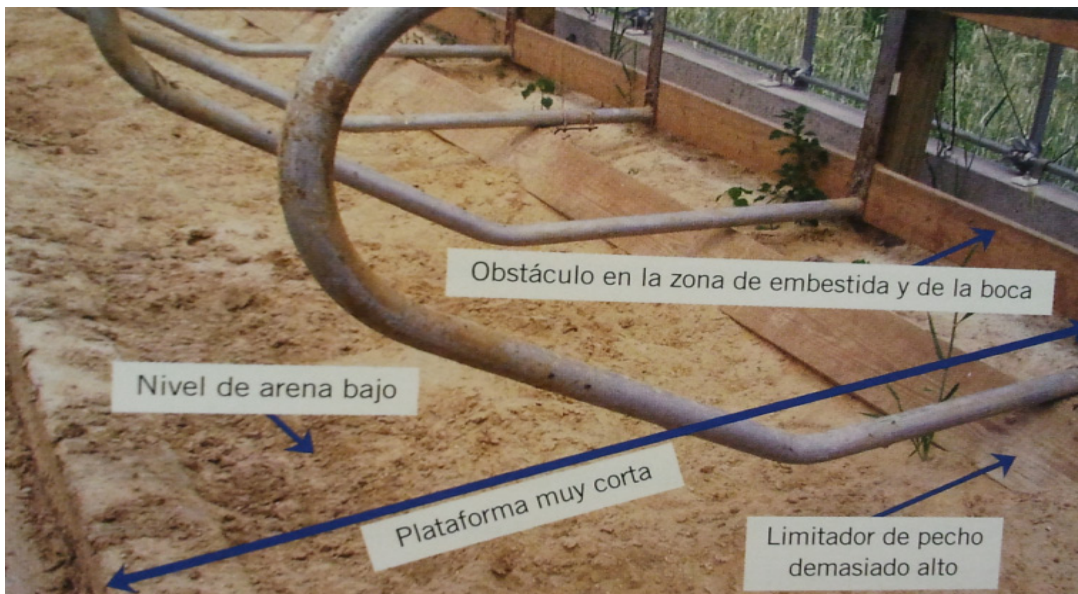


Foto 20: Cubículo con defectos diversos

2.3 Alimentación:

La alimentación de las vacas adultas debe ser completa y equilibrada, para que no se produzcan pérdidas de peso y mermas en la producción. Si hay un desequilibrio importante puede afectar a la reproducción.

La ración base se distribuyen a través de un carro mezclador unifeed. Este distribuye la comida en los comederos situados en la nave.

La explotación sigue un sistema RMT (Ración Mezcla Total) y el sistema DAC (distribuidor Automático de concentrado):

- a) El sistema RMT es un sistema de alimentación basado en la aportación de la ración en forma de mezcla integral con ayuda de un carro unifeed.

Con este método se consigue una ración forrajera de composición homogénea, y como consecuencia de ello el pH del rumen permanece estable, que prácticamente elimina la posibilidad de desordenes digestivos de las vaca.

Foto 21 Silos donde se aloja el pienso.



- b) A parte también se sigue un sistema de distribuidor automático concentrado (Sistema DAC). Esta cantidad suplementaria es suministrada en estaciones de alimentación adicional distribuidas por la nave (se explica posteriormente).

En cuanto a la ración unifeed, (la alfalfa y la hierba deshidratada) lo fabrica la sociedad cooperativa San Antón situada en Peralta (Navarra) por lo tanto se sabe siempre la composición y calidad del alimento, lo que conlleva a una mejor calidad de leche ya que los restantes productos con que se fabrica la comida tanto de las vacas de ordeño, de las secas como las de reposición también provienen de las fincas de la explotación que los propios ganaderos cultivan. Ej.: maíz, ray-grass y paja.

La frecuencia de distribución de la ración es de una vez al día, por las mañanas, durante el ordeño, así las vacas nada mas ser ordeñadas tienen la comida en el pesebre y por la tarde es suficiente con arrimarla mientras se esta ordeñando con un tractor que dispone de pala. Con esto se consigue que no se tumben en los cubículos cuando salen de la ordeñadora ya que aumenta el riesgo de mamitis por infección al encontrarse los pezones abiertos. Con esta medida, las vacas permanecerán de pie comiendo.

En cuanto a las vacas secas se les reparte la ración todos los días después de preparar la comida para las vacas de leche, ya que, al no ordeñarse no hay ningún inconveniente de cuando se les distribuya (tarde o mañana). Se distribuye por la mañana porque es entonces cuando se prepara la comida para las vacas en lactación.

Foto 22 Silos de hierba, maíz...



Foto 23 Carro Unifeed



Foto 24 Mezcla de comida en el carro Unifeed



Foto 25 Distribución de las raciones con carro Unifeed.



La nave de vacas de producción dispone de tres comederos individuales con alimentación programada, llamado como ya se ha dicho anteriormente, **sistema DAC (sistema automático de concentrado)**:

Consiste en ubicar, distribuidores automáticos de concentrado, para que las vacas reciban una ración complementaria según su producción.

El Sistema DAC permite ajustar y completar las raciones por animal, de forma totalmente individualizadas; aspecto éste de gran trascendencia en explotaciones que cuentan con vacas de altas producciones. La alimentación programada, aumentando el consumo de forma racionalizada contribuye a mejorar el bienestar del rebaño y a optimizar el nivel de producción.

Tabla 3: Componentes del DAC

COMPONENTES DEL DAC	
Componentes	Función
Collar	Identifica cada vaca
Comederos	Distribuir el pienso
Ordenador central	Programación de la ración de cada vaca

En estos comederos las vacas se alimentan únicamente de pienso concentrado y deben hacer varias visitas al día por lo que, una vez que entra la vaca, no se le proporciona todo el pienso de golpe sino que es distribuido en partes para que la vaca los visite con frecuencia al cabo del día.

Foto 26: Comederos individuales. Sistema DAC.



Foto 27: Comederos individuales.



2.3.1 Alimentación de vacas secas y novillas:

En este periodo la alimentación varía también en función de las necesidades de la vaca.

Por lo tanto la alimentación en esta época debe cubrir:

- Necesidades de mantenimiento.
- Necesidades de crecimiento: para aumentar el peso de conformación, en caso de vacas jóvenes y esté todavía en periodo de crecimiento.
- Necesidades de gestación: para permitir el normal crecimiento de la placenta y por supuesto del feto.

2.3.2 Alimentación de novillas de 2 a 12 meses:

Estos animales se alimentan de pienso Unifeed y paja a discreción.

Foto 28: Alimentación de novillas



2.3.3 Alimentación de recría de 0 a 2 meses:

Los terneros/as recién nacidos se alimentan de calostro durante los 4 primeros días, para luego alimentarse de leche en polvo mezclados con 2 litros de agua y además de pienso de recría a discreción y paja o hierba seca.

Foto 29: Saco de leche en polvo



2.3.4 Raciones para vacas.

La formulación de una ración para vacas de leche debe garantizar, entre otras cosas, que la aportación de nutrientes satisfaga sus necesidades nutritivas, que sea fisiológicamente apta, y a la vez, que el coste sea mínimo entre todas las opciones posibles.

En este trabajo se ha realizado una valoración de la ración formulada para la explotación S.C Suescun-Puerta ya que, como se ha dicho anteriormente un desequilibrio en la ración puede influir en factores que afectan en la reproducción (quistes ováricos, cojeras, etc.).

Los parámetros de las raciones analizadas son:

- Kilos de materia fresca.
- Kilos de materia seca.
- UFL (aportaciones de energía).
- Gramos de proteína bruta.
- Gramos de Almidón.
- Gramos de Calcio.
- Gramos de Fósforo.

Tabla 4: Cantidad de cada producto alimenticio por animal

ALIMENTOS	KILOS M.F.	KILOS M.S.	UFL	PB (GR.)	ALM (GR.)	Ca (GR.)	P (GR.)
ENSILADO MAÍZ	23	6,23	5,54	489	1600	14,33	11,21
ALFALFA DESHIDRATADA	6	5,4	3,59	917		67,5	12,96
HENO PRADERA	1	0,85	0,5	68		3,31	2,63
FORRAJES	30	12,48	9,63	1474	1600	85,14	26,8
PIENSO VACAS UNIFEED	7,5	6,7	7,6	1590	1870	75	46,65
MEZCLA UNIFEED (25 KILOS LECHE)	37,5	19,18	17,2	3064	3470	160,14	73,45
PIENSO VACAS DAC 35 KILOS LECHE	4,1	3,65	4,16	816	1180	41	23,2
RACIÓN TOTAL 35 KILOS LECHE	41,6	22,83	21,4	3880	4650	201,14	96,65

Fuente: I.T.G (ganadero)

Tabla 5: Ración Unifeed (25 kilos leche).

INVIERNO-OTOÑO		
Producto	Kilos/vaca/día	Materia Seca Kilos
Ensilado de Maíz	23	6,23
Alfalfa deshidratada	6	5,4
Heno pradera	1	0,85
Pienso Unifeed	7,5	6,7

Fuente: I.T.G (ganadero)

Tabla 6: Ración Unifeed 25 kilos de leche (invierno-otoño):

INVIERNO-OTOÑO		
Producto	Kilos/vaca/día	Materia Seca Kilos
Ensilado de Maíz	18	6,23
Pulpa de naranja	10	
Alfalfa deshidratada	6	5,4
Heno pradera	1	0,85
Pienso Unifeed	7,5	6,7

Fuente: I.T.G (ganadero)

En primavera al cortar los forrajes de la explotación, se hace una ración distinta ya que añadimos forrajes (Ray-Grass) para vacas de ordeño de una media de 25 kilos leche.

Tabla 7: Ración Unifeed 25 Kilos de leche (primavera-Verano).

PRIMAVERA-VERANO		
Producto	Kilos/vaca/día	Materia Seca Kilos
Ensilado de Maíz	10	6,23
Forrajes (Ray-Grass)	10	12,48
Alfalfa deshidratada	3-4	5,4
Pienso Unifeed	7,5	6,7

Fuente: I.T.G (ganadero)

2.3.5 Costes de Alimentación:

Como complemento a la valoración nutricional de la ración se detalla en la tabla 8 precios de los alimentos de la explotación de Berbinzana.

Tabla 8: Precio de las materias primas de la explotación Suescun-Puerta.

Alimento	Euro/Kilo
Forraje de maíz para ensilar	4,43 de materia fresca.
Forraje de maíz para ensilar + pisado+ plástico	5,11
Alfalfa	14,75
Heno pradera	12,04

Fuente: I.T.G (ganadero)

2.4 Control de la reproducción:

El ciclo sexual de la vaca no depende de la estación del año. El estro o celo se observa cada 21 días como promedio, con un rango de 18 a 24 días. En el transcurso del ciclo, el día del celo se denomina día cero. El celo en la vaca es relativamente corto: con una duración media de 18 horas y un rango de 4-24 horas. La ovulación tiene lugar unas 30 horas después del comienzo del celo, es decir, una vez concluido éste. La fecundación del ovulo tiene lugar en el oviducto. El blastocisto anida en el útero alrededor del día 5. La gestación dura 279-290 días. El intervalo desde el parto a la primera ovulación varía ampliamente en función de la raza, nutrición, producción de leche, estación y presencia del ternero lactante. La primera ovulación post-parto frecuentemente no va acompañada de comportamiento de celo y se conoce como “celo silencioso”

Se detallara el ciclo estral en el anexo II.

Por esto el control de reproducción de la explotaciones de vacuno lechero es sin lugar a dudas uno de los pilares básicos sobre los que se asienta la eficiencia productiva. Es difícil obtener unos buenos resultados económicos en la explotación sin conseguir unos determinados objetivos desde el punto de vista reproductivo del rebaño. En la mayoría de las explotaciones de vacuno lechero existen; pautas, protocolos o guías de control reproductivo.

El control de la reproducción de una granja de vacas de leche consta de varios apartados:

- Identificación de los animales y su estado reproductivo (preñada, cubierta, vacía, etc.): los animales son identificados a través del doble crotal auricular. Suele ser el número oficial, por duplicado o bien el número aportado en la explotación que facilita la identificación de cada animal.
- Manejo reproductivo del rebaño: para conseguir la producción óptima de leche y crías, el objetivo para cada vaca del rebaño es producir un ternero vivo y sano por vaca y año, es decir conseguir un intervalo entre partos de un año.

Para conseguir dicho objetivo, el periodo más crítico es el del post-parto. En dicho período deben tener lugar la involución rápida y sin complicaciones del útero y la recuperación de la actividad ovárica normal. Después debe haber una detección de celos precisa y una alta concepción a la puesta en reproducción. Ello solo es posible en condiciones óptimas de sanidad y manejo.

- Evaluación de la fertilidad del rebaño: para analizar y evaluar la fertilidad de un rebaño lechero se utilizan habitualmente los parámetros de la tabla 9

Tabla 9: Parámetros para evaluar la fertilidad

PARAMETRO	OBJETIVO
Intervalo parto-concepción (número medio de días vacíos)	<90 días
Intervalo parto 1ª inseminación	< 70 días
Tasa de concepción a la 1ª IA	>60 %
Numero de inseminaciones por concepción	<1,5%
Abortos (entre 45-265 días de gestación)	<3%
Eliminación por infertilidad	<5%
Edad al primer parto	24 meses

Fuente: Intervet

- Fertilidad de toros: existen notables diferencias de fertilidad entre toros. La fertilidad reducida se puede deber a una capacidad de fecundación o una menor pervivencia de las células espermáticas. Se recomienda, por tanto, evitar inseminaciones tempranas. En las tablas 10, 11, 12 se muestran los toros que más se utilizan a los menos utilizados en la granja.

Tabla 10: Toros utilizados más de 25 veces desde 2009 hasta Marzo de 2011

Toros utilizados más de 25 veces		
Toro	Diagnostico de gestación(+)/Total inseminaciones	% fertilidad
Birmingham	2/27	7,41
Chicago	11/34	32,35
Chamonix	26/55	47,27
Duplex	19/54	35,18
Emir	13/36	36,11
Fila	15/39	38,46
Mazda	13/41	31,70
London	11/31	35,48
Xacobeo	19/57	33,33
Toro de casa	20/48	41,66

Tabla 11: Toros utilizados de 10 a 25 veces.

Toros utilizados de 10 a 25 veces		
Toro	Diagnostico de gestación(+)/Total inseminaciones	% fertilidad
Bikila	2/17	7,41
Champion	8/15	53,33
Cassano	9/20	45
Genómico	4/18	22,22
Irati	8/20	40
Juwel	6/24	25
Latigo	5/16	31,25
Azul Belga	4/13	30,76
Barak	2/13	15,38
Boer	4/10	40
Memphis	3/11	27,27
Macondo	6/12	50
Bolet	5/20	25

Tabla 12: Toros utilizados menos de 10 veces.

Toros utilizados menos de 10 veces		
Toro	Diagnostico de gestación(+)/Total inseminaciones	% fertilidad
Evererst	0/2	0,0
Marconi	1/3	33,33
Basauri	1/6	16,66
Biarritz	2/9	22,22
Cirio Prelude Woody	1/1	100
Elixir	2/2	100
Ernesto	1/2	50
Etxaide	0/1	0,0
Galan	3/3	100
Golan	2/7	28,57
Jeep	0/6	0,0
Lenon	0/5	0,0
Lois	0/2	0,0
Martine	3/6	50
Mazda	0/1	0,0
Merit	0/1	0,0
Norz-Hill Form Wizard	3/3	100

- Aspectos económicos: las pérdidas económicas por problemas de fertilidad tienen dos componentes esenciales:
 - Intervalo entre partos prolongados: conllevan una duración superior a la lactación y períodos secos más largos. A pesar de que aumenta el rendimiento lechero por lactación.
 - Sacrificio por fallo reproductivo.
- Momento de inseminación: la ovulación tiene lugar normalmente entre 10 y 15 horas después del final del celo. Por lo tanto, el momento optimo de inseminación es cuando la vaca esta terminando el celo (ver tablab13).

En la práctica, las vacas no son observadas de forma continua y se desconoce el final del celo. Debido a la pervivencia del óvulo y de los espermatozoides, hay una banda de unas 12 horas durante la cual se consigue tasas de concepción óptimas. En la práctica lo mejor es utilizar la regla de la mañana/tarde (AM/PM).

Tabla 13: Momento optimo de inseminación en relación con el celo:

Fertilidad	Mala	Aceptable	Buena/Excelente	Aceptable	Mala
Horas	0	5 10	15 20	25	30
	← Celo inmóvil →				

Fuente: Intervet.

- Métodos de diagnostico de gestación: para un buen manejo reproductivo de rebaño es esencial disponer de un método de detección de animales gestantes y no gestantes que sea precoz y exacto.

- a) No retorno en celo: si una vaca no es observada en celo alrededor de 3 semanas después de la inseminación, puede estar preñada.
 - b) Palpación rectal: la ventaja de la palpación rectal es que proporciona una respuesta inmediata (35-40 días) y, si no hay gestación, se puede aplicar algún tipo de terapia.
 - c) Determinación de progesterona: la progesterona segregada por un cuerpo lúteo funcional entre el día 18 y 24 de la inseminación constituye un indicador precoz de gestación en leche.
 - d) Exploración ultrasonidos: los ultrasonidos de tiempo real son un método fiable y relativamente simple de diagnóstico de gestación a partir del día 26.
- Registros en papel o programas informático: todo los acontecimientos ocurridos durante el día a día como partos, celos, tratamientos, vacas enfermas, cojas... son anotadas en una libreta para luego introducirlo en un programa informático.
 - Revisiones periódicas del veterinario: el control reproductivo se completa con una visita del veterinario a la explotación para evaluar cada animal y para que posteriormente el ganadero trate a cada vaca según indicaciones del veterinario.

2.4.1 Pautas o protocolos utilizados para el control de la reproducción en la granja S.C Suescun-Puerta:

1. Identificación del animal: cada animal es identificado a través del crotal que lleva en cada oreja. Todos los animales de la explotación con su correspondiente "DNI" aparecerán en el libro de la explotación, lo que nos permite conocer el número de animales que hay en la explotación.
2. En la explotación S.C Suescun-Puerta el tratamiento de datos se realiza a través del ReproGTV, que es un programa informático para la gestión de la reproducción, producción y genealogía de las hembras.

El ganadero en este programa apunta la vida reproductiva de cada vaca desde los partos, las inseminaciones, la edad, de quien es hija, los tratamientos, el control lechero, etc.

En este programa se lleva un correcto control de lo que sucede cada día en la explotación.

3. Las visitas del veterinario cada 15 días para comprobar el estado reproductivo de las vacas.

El ganadero previamente, antes de la visita del veterinario, prepara unas listas extraídas del ReproGTV de las vacas que hay que revisar y la causa de la revisión.

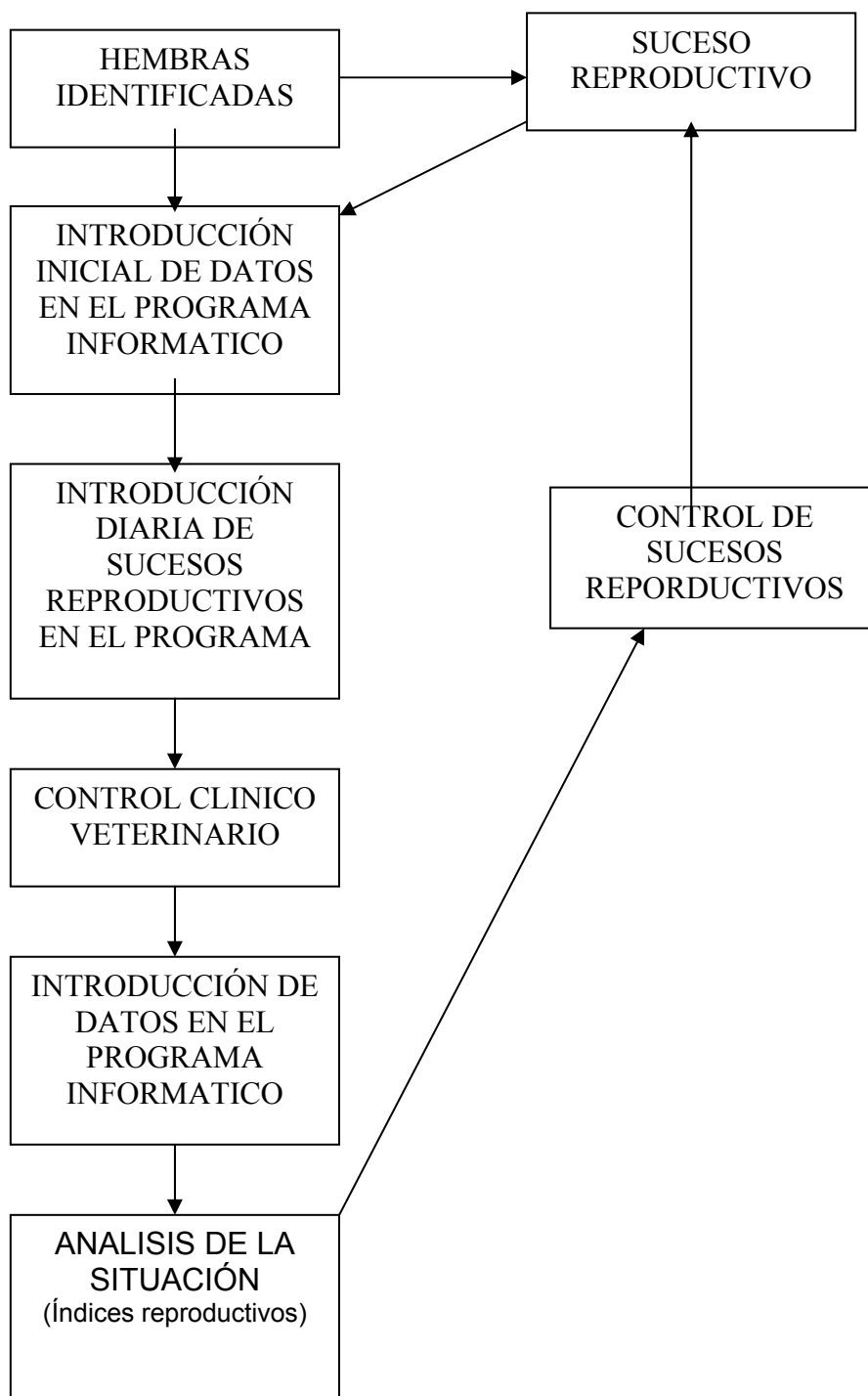
Los listados sacados son los siguientes:

- Exploración post-parto a partir del día 1.
- 2ª exploración post-parto a partir del día 14.
- Vacas sin celo a partir del día 30.
- Diagnostico de gestación a partir del día 35.
- Reconfirmar gestación a partir de día 150.
- Revisión de gestación antes de secar 200 días.
- Abortos.
- Novillas no inseminadas.
- Incluir novillas en la lista.
- Incluir vacas para sacrificar.
- Ver todos los tratamientos.

Con los listados se realiza la revisión de las hembras por parte del veterinario y que en el caso de vacas cubiertas diagnosticará la preñez y en el caso de las hembras paridas dará el visto bueno o indicara un tratamiento terapéutico.

El ganadero una vez concluida la vista del veterinario debe pasar todos los datos al ordenador para actualizar las modificaciones que se les han hecho a las vacas revisadas.

Protocolo del control de la reproducción



2.5 Detección De Celos

El celo es un proceso fisiológico que comprende todo un conjunto de signos, tanto físicos como de comportamiento (*Juan Camilo Gómez (2009)*).

Estos signos tienen como finalidad la de mostrar que la hembra se encuentra en estado próximo a la ovulación.

El síntoma primario de celo es el hecho que una vaca se deje montar por sus compañeras de hato. Este hecho, mas los efectos de las hormonas, dejan rastros detectables en la vaca. Estos rastros, aunque sean considerados secundarios, sirven para facilitar el diagnostico de celo, cuando el síntoma primario esta ausente. Estos síntomas secundarios pueden ocurrir antes, durante o después del celo y no están directamente relacionados con el tiempo de la ovulación.

2.5.1 **Importancia económica del celo:**

Para determinar su importancia antes debemos tener claros una serie de términos e índices.

- Período de espera voluntario: es el conjunto de días posteriores al parto en los cuales decidimos que aunque aparezcan en celo no vamos a inseminar al animal.
- Tasa de detección de celos: es la efectividad que tenemos detectando celos. Es decir, el número de celos que somos capaces de detectar de todos los que han tenido lugar realmente en el rebaño.
- Fertilidad: es la efectividad que tenemos dejando preñados a nuestros animales. Se mide por el número de inseminaciones necesarias para dejar preñadas a una vaca.
- Intervalo Parto-Parto: es el conjunto de días transcurridos desde el parto anterior hasta el actual. Cuanto mayor sea este período menor será la producción que tendrá una vaca justo antes del secado.
- Intervalo Parto-Primera inseminación: como su nombre indica son los días transcurridos desde el parto hasta que inseminamos la vaca por primera vez.
- Intervalo Parto-Inseminación fecundante: es el tiempo transcurrido desde el parto hasta la inseminación que deja preñada a la vaca. Estos días en los que la vaca no esta preñada también se denominan **Días abiertos**.

A partir de aquí comienza la gestación cuya duración media se establece en 279 días, con variaciones atendiendo a la raza, número de parto, raza y sexo de la cría, etc.

2.5.2 **La importancia de detectar celos:**

De acuerdo con George Heers JR., de la Universidad de Kentucky, la detección de celos es vitalmente importante para cualquier programa de reproducción en granjas lecheras. La rentabilidad de la granja también depende parcialmente de eso. Estas son las razones:

- a) Los celos no detectados dan por resultado intervalos más largos entre partos, menor producción de leche de por vida y menos terneras.
- b) La inseminación de vacas que realmente no están en celo lleva a disminución en tasa de concepción y desperdicio de tiempo y semen (ambos son muy costosos).
- c) La combinación de celos no detectados y tasas bajas de concepción pueden llevar a tener que hacer desechos innecesarios.
- d) La inseminación de vacas que ya están preñadas y que son identificadas erróneamente como en celo puede provocar abortos.

Según George Heers JR., para mejorar la detección de celos en una granja, primero el ganadero debe evaluar sus protocolos de control de reproducción. Para ello, es esencial contar con la identificación exacta de los animales y un buen registro de datos.

Se puede regular farmacológicamente el ciclo estral para inducir o controlar el momento del celo y la ovulación. Los principales motivos para el control del celo son:

- Inducción de celo en vacas de leche en producción que no se han visto en celo a los 45 días post-parto.
- Sincronización de grupos de novillas para inseminación con toros “facilidad de partos”.
- Reducción del tiempo necesario para detección del celo.

En rebaños lecheros, en los cuales las vacas paren generalmente a lo largo del año y el manejo es intensivo. Con el objetivo de obtener un ternero por vaca y año, el intervalo parto-concepción se limita a unos 85 días. Durante este período debe tener lugar la involución uterina, se debe restablecer la actividad ovárica y ha de ser detectado el celo. Por lo general, el 25% de las vacas de leche no se detectan en celo antes del día 40 post-parto. En ganado de leche el control del celo se emplea para las siguientes indicaciones:

- Inducción del celo y la ovulación en vacas con anestro post-parto, para acortar el intervalo entre el parto y la primera inseminación.
- Sincronización del celo, en grupos de animales, para mejorar la detección de celos o reducir el tiempo destinado a ésta.
- Controlar el período de partos de una granja

2.5.3 Los principales signos del celo son:

- Apoyar la mandíbula: Apoyar la mandíbula y lamer a las otras vacas son los primeros intentos de socialización y formación de grupos. Durante este proceso, las vacas babea sobre otras y se lamen; esta saliva y los lamidos son fácilmente detectables.

Foto 30: apoyadura de la mandíbula



- Formación de grupos: Las vacas entrando en celo tienden a formar grupos sexualmente activos. Estos grupos tienden a separarse del resto de la manada. Puede haber más de una sola vaca en celo en uno de estos grupos. El tamaño de estos grupos puede variar.

Foto 31: Formación de grupos



- Descarga de mocos vaginales: Como resultado de elevados niveles de estrógenos, el moco es producido en la cervix y acumulado en la vagina. Este moco se descarga cuando esta vaca monta a otras y/o cuando es palpada antes o durante la inseminación. Este moco se adhiere a la cola la cual puede esparcirlo a las patas y al anca. Expuesto al aire, el moco tiende a secarse en poco tiempo.

- Inflamación de la vulva: Durante el celo, la vulva se inflama debido al incremento en la irrigación sanguínea. Al abrir los labios la parte interna se ve rojiza y húmeda.

Foto 32: parte interna de los labios rojizo y húmedo



- Monta a otras vacas: Como producto de su excitación, una vaca en celo tiende a montar a otras vacas aunque estas otras no estén en celo y constantemente huyan de este intento. Esta actividad y la primera son fácilmente detectables cuando los animales están caminado hacia o regresando de la sala de ordeño, o cuando están sueltas.

Foto 33: Monta de vacas






- Raspado en el anca: Cuando una vaca se baja de otra que se ha dejado montar, el cuerpo roza sobre los huesos del anca. Este hecho repetido arranca los pelos de

del anca, dejándolas desprovisto de pelo. Estas raspaduras son un buen indicador que esta vaca se ha estado dejando montar.

- Sangrado del metaestro: La mayoría de las vacas mostrarán un sangrado ligero a los tres días después de estar en celo. Este sangrado es una clara indicación que ha habido un celo reciente.
- Reducción de la producción de leche: Una vaca en celo, debido a su estado nervioso y excitado, tiende a comer menos. Este hecho hace que la vaca en celo produzca menos leche.

A menudo se interpretan mal los signos de celo, especialmente cuando varios animales están en proestro simultáneamente. De todos los signos mencionados, el reflejo de inmovilidad (permanece quieta cuando es montada) es un indicador de celo verdaderamente fiable. En tal caso la vaca está en celo inmóvil.

Tabla 14: Diagrama de fases del celo

	PROESTRO (Principio del celo)	ESTRO (Celo verdadero)	POST ESTRO (Fin del celo)
			
	Muy malo Malo	Medio Bueno Muy bueno	Bueno Medio Muy malo
Longitud del Período	5-15 horas Media: 10 horas	6-24 horas Media: 18 horas	72-96 horas ovulación (12 hrs.) sangre (12-36 hrs.) Media: 72 horas.
Signos externos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la actividad • Se para y muge • Huele a otras vacas • Tiende a montar • No se deja montar • La vulva está húmeda, enrojecida y ligeramente inflamada • Moco • Falta de apetito 	<ul style="list-style-type: none"> • Se deja montar sin moverse, el mejor síntoma del celo • Muge frecuentemente • Nerviosa y excitable • Vulva roja e inflamada • Moco claro • Bajada de leche 	<ul style="list-style-type: none"> • No se deja montar, pero intenta montar • Huele a otras vacas • Puede tener descargas de moco más viscoso en la vulva • La ovulación ocurrirá 10-12 horas después del comienzo de esta fase • La eliminación de sangre se produce 20-48 horas después del comienzo del postestro, y sólo es observable en un 50 % de vacas y un 90 % de novillas.

Fuente: Aberekin

2.5.4 Causas de la no detección del celo:

El comienzo de un nuevo celo se considera el punto de partida del ciclo estral, que es el período de tiempo que transcurre entre el inicio de un celo y el siguiente.

Su duración oscila desde los 18 a los 24 días de forma natural, y la duración media y más frecuente es de 21 días.

En Galicia en el año 2008, sólo el 31% de las inseminaciones se producen en el intervalo de los 18-24 días, y un 19% en el que va desde 36 a 48, es decir, con un celo de por medio no detectado (*Juan Camilo Gómez Hermida, 2009*).

Esta duración del ciclo estral puede estar alterada por patologías como:

- Quistes foliculares: provocan celos continuos o muy frecuentes.
- Cuerpos lúteos persistentes, que impidan la aparición de nuevos celos.
- Muerte embrionaria que diversos estudios internacionales dan una gran importancia y que suelen pasar como simple infertilidad.

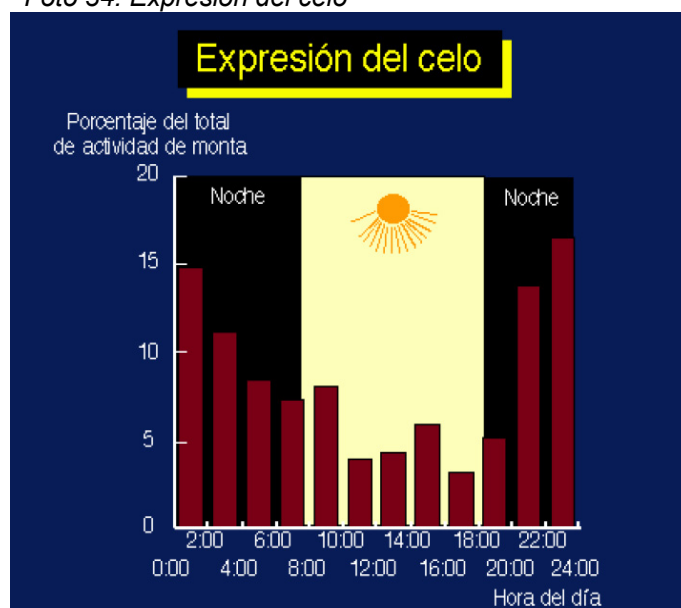
El 39% de las vacas preñadas a los 23 días pierden el embrión a los 27 días (Rev. Frisona). Y el 18% de las preñadas a los 28 días no lo estaban en los días 35 al 41. Moore et al, 2005.

Hasta un tercio de los cigotos fertilizados no llegan al parto debido a las perdidas por muerte embrionaria temprana. J.E.P. Santos y W.W. Thatcher, 2006.

La duración del celo de las vacas en lactación es de entre 4 y 25 horas, siendo la media de unas 8 horas. Más del 30% de las vacas presentan celos de menos de 4 horas. Es decir, tenemos gran probabilidad de que durante el celo de estos animales no estemos presentes en la explotación.

Según estudios en Canadá usando cámaras de video, muchos celos se manifiestan por la noche. Más del 70% de la actividad de monta ocurre entre las 19:00 de la tarde y las 7:00 de la mañana (Nebel et al., 2000 Anim. Repro. Sci 60-61:713)

Foto 34: Expresión del celo



Fuente: Aberekin

Esto se produce porque las vacas no están distraídas por las actividades normales de la finca como alimentación, limpieza, etc., y porque también prefieren realizar estas actividades en las horas más frescas.

Por otra parte, el número de veces que una vaca está quieta durante una monta (signo de celo) suele ser de 4 a 6, aunque más del 50% de las vacas presentan menos de 5 montas.

Otro aspecto a tener en cuenta es la época del año. En verano no sólo descende la fertilidad sino que, sobre todo en cuerdas situadas en zonas muy calidas

e instalaciones inadecuadas, la detección de celos es una visión prácticamente imposible (Nebel, et al., 2000).

La actividad relacionadas al celo en vacas lecheras fue mayor cuando la temperatura ambiental era menor de 25°C, comparadas a actividades cuando la temperatura ambiental es mayor a 30°C (Gwazdauskas et al., 1983; Gwazdauskas, 1985).

Hay una serie de factores que nos pueden dificultar una correcta detección de celos. Entre los más importantes:

- La presencia de problemas en las pezuñas hace que descienda la actividad de las vacas en celo.
- Las vacas con lesiones en las patas tienden a montar menos pues el poner todo su peso sobre sus dos patas traseras aumenta el dolor en el sitio de la lesión.
- Los suelos resbaladizos o con rallado deficitario inhibe a las vacas de manifestarse en celo.
- Mientras mejor tracción tengan las vacas, más propensas estarán a montar y dejarse montar. Varios investigadores han hallado que vacas lecheras observadas para celos sobre piso de tierra presentaron celos de mayor duración e intensidad comparados a vacas sobre piso de concreto (Britt et al., 1986; Vailes and Britt, 1990).

Hay otros factores que también condicionan la detección del celo: una alta densidad de animales o una mala identificación de los mismos (sobre todo en granjas grandes), mala distribución de las naves o mala distribución de los animales en ella.

La presencia de vacas con sarna o piojos hace que cuando son montadas se quedan quietas, ya que así alivian el picor y pueden generar falsas detecciones de celo.

En la tabla siguiente se muestra un estudio realizado por Aberekin S.A. del porcentaje de vacas detectadas en celo según la frecuencia de observación al cabo del día.

Tabla 15: Porcentaje de vacas detectadas en celo según observación.

Frecuencia de observaciones (15minutos/observación)	Porcentaje de vacas detectadas en celo
3: mañana, mediodía, tarde-noche	84
2: mañana y tarde-noche	81
1: mañana	50
1: tarde-noche	42
1: mediodía	24

Aberekin S.A.

En la tabla se puede observar que cuanto más observamos las vacas más celos detectamos, también se ve que se detectan más celos si observamos:

- Mañana: antes del ordeño.
- Mediodía
- Tarde- noche: después de cada ordeño.

Foto 35: Vacas en la zona exterior de la explotación



Foto 36: Signo real de celo



2.5.5 Sistemas que ayudan a detectar celos:

A fin de facilitar la detección de celos y mejorar su eficiencia se ha desarrollado varios métodos auxiliares para la detección de celos.

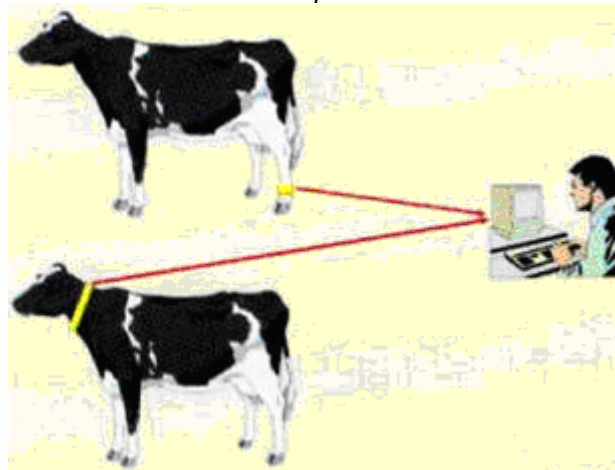
1. Animales marcadores: Una de las primeras mediadas tomadas para favorecer la detección de celos fue el uso de animales celadores, como los toros marcados imposibilitando para la cópula con el pene desviado.
2. Detección visual: empleo de dispositivos en los animales como el kamar y pintura, que tienen la finalidad de ayudar en la observación de animales en celo.

Foto 37: Detección visual a través de pintura



3. Dispositivos electrónicos: como los podómetros que son dispositivos que se colocan en la pata o en el cuello de la vaca y registra el número de pasos que da el animal, lo que es de utilidad pues la actividad de la vaca aumenta cuando está en celo o disminuye cuando está enferma.

Foto 38: Detección con podómetro.



4. Utilización de hormonas: También se puede utilizar hormonas para detectar celos, como; prostaglandina, progestágenos y GnRH-prostaglandina, así como combinación de estos. Cada método tiene sus pros y contras y la elección depende del tipo del animal, metas reproductivas, instalaciones y costos.

Todos estos métodos se explicaran en detalle en los anexos IV.

2.5.6 Métodos utilizados en la explotación:

En la explotación Suescun-Puerta para detectar celos se usa los dispositivos electrónicos (podómetros), y el Kamar para novillas.

- El kamar: no resulta útil por varios motivos: se cae con facilidad y da celos engañosos, debido a que puede cambiar de color al tocarle el kamar otra vaca con la cabeza o al rozarse en algún lado de la nave (paredes, comederos, otras vacas...).
- En cuanto al podómetro en el cuello tampoco es muy fiable. El ordenador marca las vacas que tienen más actividad de lo normal y lo asocia como vacas en celo.

Esto puede llevar a error ya que el ordenador puede marcar una vaca que se ha estado rascando o se ha movido más de lo normal la detectara como vaca en celo.

La otra técnica que utilizamos son los celos artificiales. El celo se provoca con hormonas y se insemina, el día que marca el protocolo. Para ello se utilizan cuatro métodos: Se explicaran en el apartado de métodos de control de celo y estos protocolos serán elegidos según criterios del veterinario. Estos protocolos se explican con detalle en el Anexo V.

- DGPG este último año 2010-2011: Consiste en cuatro inyecciones de GnRH y dos de PG.
- PRESYNCH-PICKIN CHERRY: Consiste en tres inyecciones de PG y dos de GnRH
- GPG: Consiste en dos inyecciones de GnRH y una de PG
- PRID O ESPIRAL

Tabla 16: Resumen de los protocolos utilizados

Hormona	Función	Producto utilizado	Dosis	Coste €	Modo de empleo
DGPG	Luteolítica	<ul style="list-style-type: none"> Gestavet Prost (PG) Cysteroline (GnRH) 	<ul style="list-style-type: none"> 2ml/animal. 2ml/animal. 	10,37	Inyectable
PRESYNCH	Luteolítica	<ul style="list-style-type: none"> Gestavet Prost (PG) Cysteroline (GnR) 	<ul style="list-style-type: none"> 2ml/animal. 2ml/animal 	7,42	Inyectable
GPG (Ovysnch)	Luteolítica	<ul style="list-style-type: none"> Gestavet Prost (PG) Cysteroline (GnR) 	<ul style="list-style-type: none"> 2ml/animal. 2ml/animal 	5,19	Inyectable
PRID O ESPIRAL	Mantener el cuerpo luteo	<ul style="list-style-type: none"> PRID Gestavet Prost (PG) 	<ul style="list-style-type: none"> 1 espiral o prid. 2ml/animal 	4,06	Intravaginal e Inyectable

Modo de empleo de cada protocolo (criterio veterinario):

1. Protocolo Presynch/ Pcking cherry:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5 PG1	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19 PG2	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29 GnRH	30	31				

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5 PG	6	7 GnRH	8 INS	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18

19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

2. Protocolo GPG (Ovysnch)

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5 GnRH	6	7
8	9	10	11	12 PG	13	14
15 GnRH	16 INS	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

3. Protocolo DGPG:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5 GnRH	6	7
8	9	10	11	12 PG	13	14
15 GnRH	16	17	18	19	20	21
22 GnRH	23	24	25	26	27	28
29 PG	30	31 GnRH				

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1 INS	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

4. Aplicación de PRID o Espiral

Día 0	Un día antes de la retirada del PRID	10-12 días	48 horas
PRID	PGF _{2α}	Extracción del PRID	INS

2.5.7 Patología reproductiva:

En relación de los problemas detectados en reproducción (2009-2011) y sus tratamientos hormonales se muestra la siguiente tabla.

Tabla 17: Vacas con problemas de quistes.

Nº de vaca	Quiste (Año)	Producto comercial	Tratamiento/Gestación
5410	2009	Cystoreline	PG2 (+)
592	2009	Cystoreline	GPG (+)
2447	2009	Cystoreline	GPG (-)
4109	2009	Cystoreline	PG2 (-)
2446	2009	Cystoreline	PG1 (+)
1172	2009	PRID	N (+)
6768	2009	Cystoreline	N (+)
5489	2010	Cystoreline	N (+)
1171	2010	Cystoreline	PG1 (+)
3507	2010	Cystoreline	GPG (-)

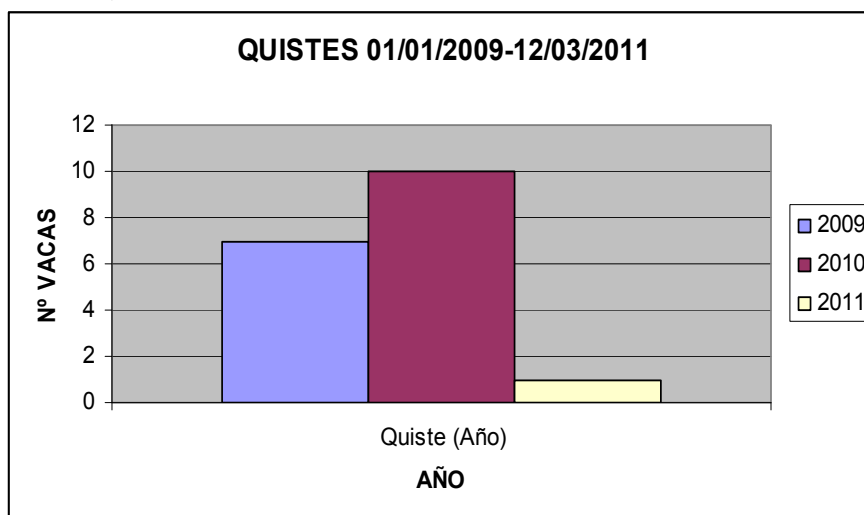
Nº de vaca	Quiste (Año)	Producto comercial	Tratamiento/Gestación
576	2010	Cystoreline	GPG (+)
4726	2010	Cystoreline	N (-)
5272	2010	Cystoreline	N (-)
592	2010	Cystoreline	DGPG (+)
5382	2010	Cystoreline	DGPD (+)
578	2010	Cystoreline	DGPG (-)
5844	2010	Cystoreline	GPG (-)
1175	2011	Cystoreline	

Como vemos hay 18 animales; una vaca a repetido problemas de quistes en 2009 y 2010 por lo que tomamos 17 vacas con problemas y todos son tratados con 2 cm de Cystoreline salvo una a la que se le ha implantado una espiral o PRID.

Se han estudiado 158 animales (vacas en ordeño y novillas), estos datos los hemos cogido del programa informático ReproGTV.

Los animales que han tenido quistes posteriormente se han inseminado de manera natural o siguiendo algún protocolo veterinario y se puede observar que los 17 animales se han diagnosticado (+) 10 animales y 7 animales se han diagnosticado (-).

Grafico 1: Quistes en los 3 años



2.6 Índices Reproductivos

Los índices reproductivos son parámetros usados para el análisis de los resultados reproductivos de las explotaciones ganaderas.

Son índices que se obtienen a partir de los datos anotados por el ganadero o por el veterinario; por eso es importante que las anotaciones sean lo mas completas y fidedignas posible. Cuanto más datos tenemos (celos, enfermedades, comentarios...), más conclusiones podremos obtener de nuestra explotación. Los índices reproductivos pueden ser de vacas, novillas o de ambas juntas.

2.6.1 Ritmo de preñez:

Aunque en libros y artículos de reproducción se señala como objetivo de TC (tasa de concepción= $(n^{\circ} \text{ vacas preñadas} / n^{\circ} \text{ de cubriciones necesarias}) \times 100$) un 55-60%, en las explotaciones de nuestra zona la TC es de 25-35%. Es decir, se necesitan 100 inseminaciones para conseguir de 25 a 35 gestaciones. Aunque este índice es muy útil, en la actualidad se utiliza el ritmo de preñez o de gestación (RP).

RP: Se define como el numero de preñezes obtenido en un periodo, que suele ser 21 días, dividido por el número de vacas que deberían haber estado en celo, o como la posibilidad que tiene una vaca que debería salir en celo de quedarse preñada en un periodo de 21 días. Su cálculo es muy sencillo y se obtiene multiplicando la tasa de detección de celos en 21 días por la fertilidad en ese mismo periodo. Es decir, si tenemos una cuadra con una detección de celos del 50% con una preñez del 30%, tendremos (50×30) una tasa de gestación del 15%. Se considera un buen dato un RP de 17-22%, siendo los datos medios de nuestra explotaciones de un 15%, y la media nacional 17% (*datos de ANEMBE 2010*).

Este índice es muy interesante, pues indica las gestaciones conseguidas durante 21 días sobre el número de vacas que se deberían inseminar, no sobre el número de vacas inseminadas. Hasta ahora sólo teníamos en cuenta la fertilidad; ahora introducimos la detección de celos.

En la actualidad la detección de celos es el primer responsable de la ineficiencia reproductiva en las cuadras de vacuno lechero.

3. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es la mejora de la detección de celos en la explotación S.C. SUESCUN-PUERTA.

Foto 38: Ganadería S.C Suescun-Puerta



4. MATERIAL:

4.1 Ganado de la explotación: explicado en el apartado 2.1 Descripción del ganado.

4.2 Programas informáticos.

4.2.1 ReproGTV

ReproGTV es un programa informático para gestionar explotaciones de vacas lecheras, la producción lechera, la genética y algunos aspectos económicos.

Consta de una primera parte donde figuran los datos de cada hembra (tabla 18), permite entrar casi todos los eventos que puedan producirse en una explotación de vacas. Desde un parto, hasta un secado, pasando por celos, inseminaciones, exploraciones veterinarias, diagnósticos de gestación, enfermedades, abortos, tratamientos, control de lactación, resumen del control lechero y bajas de los animales.

Podemos seleccionar las vacas y novillas de distintas formas: por número de establo, o por número de identificación oficial; en este último caso el orden en el que aparecen los animales corresponde a los cuatro últimos dígitos del crotal.

También se pueden ver los eventos de los 15 días anteriores al parto. Podemos consultar el historial reproductivo, el historial de la lactación actual, las valoraciones de condición corporal, etc.

A parte de todo esto el programa nos facilita una serie de listados, del que destacamos el control de reproducción

Los datos introducidos en la ficha de la vaca permiten obtener una serie de listados:

- Listado de vacas que van a parir.
- Listado de vacas que tienen que salir en celo.
- Listado de vacas post-parto.
- Listado libro de tratamientos
- Listado de vacas.
- Listados de novillas.
- Listado ordenado por estado reproductivo.
- Listado de condición corporal.
- Listado de previsiones (parto, secado, celo...).
- Listado del libro de registro de bovino (altas y bajas).
- Listado de animales presentes.
- Generador de listados de datos de lactación.
- Listado/Estadística de lactaciones.
- Listado de Células.
- Listado de datos por vaca (lactaciones, controles, grasa, proteína...).
- Histórico: lactaciones de toda la vida productiva y acumulados.
- Listado detallado control (y pienso)
- Listados mensuales control lechero.
- Carta Genealógica
- Listado de Índices genéticos: por padre, por año de nacimiento,...
- Listado de declaraciones de Nacimiento
- Lista de animales para el calificador.

- Gestión de la cuota: recogidas de leche o producciones mensuales.

Todos estos listados son muy útiles para llevar un control de las vacas de la explotación.

También nos sirve para obtener el listado utilizado en el control reproductivo que se realiza cada 15 días cuando viene el veterinario a la explotación. En la tabla 20 se muestra un ejemplo de listado.

Fases para la utilización del programa:

1. Introducción de datos:

HEMBRAS		MACHOS
Nacimientos		Número de dosis
Reproducción:	Fecha de IA Fecha de celos. Fecha de secado. Fecha de parto	Dosis Utilizadas
Producción desde control lechero		
Tratamientos		
Morfología		

El programa ReproGTV se empieza a utilizar introduciendo:

- La fecha del nacimiento y su pedigrí si se conoce.
- Los datos de reproducción que se realizan a diario en la explotación (IA, celos, secados, etc.).
- Los datos de producción del control lechero facilitados por la asociación.
- Los tratamientos.
- Datos de morfología.

En los machos se introduce el nº de dosis y las dosis utilizadas.

Tabla 18: Descripción de la pantalla de introducción de datos de cada vaca en el ReproGTV.

Entrada de datos:DURAN Rd.

Vaca: 197

23/07/2008

Nº: 1

Comentario

Tratamiento

Cantidad: 1, 1/4, 1/2, 2/3, 1, 1/3, 1.0

Quien

Historial reproductivo

Historial lactación actual

Historial lactaciones totales

Historial lactaciones 305 días

Condición corporal

Guardar

Códigos:

Baja

Parto

Insem./Cubr.

Celo

Exploración

Diagn. de gest. +

Diagn. - (Vacia)

Tratamiento

Aborto

Enfermedad

Sacrificar

Control de Lactación

Secado

Prostaglandinas

Resumen control lech

C.Corp/Crecimiento

DEL	dia	cod	nº	Comen	Trat	Quien	Cant	Res.
0 d	17/05/2008	Parto	3	F GILLEYE CUTLER BLF CVF MB			0	0
0 d	17/05/2008	Tratamiento	1	VOREN:17/05/08	VOREN:TRL:3,00/TRC:28,00/D:1			
23 d	09/06/2008	Exploración	0	DE				
51 d	07/07/2008	Exploración	0	OBERTA	2CC CYCLYA			

VACA:D.E.L. 67

Vaca: 197

Control:

Fecha calificación: 17/05/2006

Nacimiento: 19/01/2003

Puntuación: 80

Fecha parto: 17/05/2008

Categoría: BB

NºParto: 3

Último celo:

Última IA:

Gestante: DPP: xxxxxxxx

Crotal MAPA: ES020902568032

Nºregistro: 2145123

Estado actual: p

Patio/Grupo: 1

Días lactao: 24

Kgs leche: 1140

Nombre vaca: 197 DURAN MARVELOUS MONTA

Madre 514 DURAN D PRECISION MARVELO

Abuelo Mat ESPH1701249382

Abuela Mat 438 DURAN DAGGER PRECISI

Padre HANDOVERHILL MONTANA ET

Reconstruir reprod.

Reconstruir lactación

Reexplorar> 11/05/2005

Parida de:67 Vigila celo>06/07/2008

- a) Crotal de la vaca.
- b) Introducir una fecha del evento en el calendario.
- c) Seleccionar uno de los eventos posibles (baja, parto, IA, celo, etc.).
- d) Poner un comentario si se desea para acordados de algo importante que hay que realizar o lo que el ganadero desee.
- e) En caso de aplicar un tratamiento se debe indicar
- f) En caso de inseminación, escoges la dosis utilizada y quien ha inseminado.
- g) Guardar el evento

2. Obtención de listados para el control de reproducción:

Para obtener los listados introducimos unos parámetros como se muestra en la tabla 19:

Tabla 19: Listado para el control de reproducción antes de imprimir

a) Listados deseados

b) Días a partir de los cuales se realizaran los listados deseados

c) Criterio de aparición de las vacas en los listados

d) Fecha que se va a imprimir el listado

Como vemos en la tabla 19 el ganadero tiene la opción de programar las listas que desee y proponer los periodos que crea conveniente para la revisión de las vacas.

Tabla 20: Ejemplo del listado impreso y listo para hacer el control reproductivo con el veterinario.

07/04/2011 9:15:00

ReproGITV® Joan Gali

Universidad Pública de Navarra

Listado para el control de reproducción->07/04/2011

Patio	Vaca	Nacimiento	Fecha parto	DEL	Exploración	<u>proyecto</u>
1	/ 576	12/01/04	18/01/11	5 79	No sale en celo:79 días	
1	/ 578	09/01/04	20/07/10	5 261	Diagnosticar gestación:77 días	
1	/ 580	16/01/04	07/12/10	5 121	No sale en celo:121 días	
1	/ 591	06/04/04	19/05/09	4 688	Diagnosticar gestación:73 días	
1	/ 1166	15/06/04	23/05/10	4 319	Diagnosticar gestación:93 días	
1	/ 1167	26/06/04	21/09/10	5 198	Diagnosticar gestación:119 días	
1	/ 1168	19/06/04	08/07/10	4 273	Reconfirmar gestación:163 días	
1	/ 1172	07/07/04	21/07/10	4 260	Reconfirmar gestación:173 días	
1	/ 1175	19/08/04	21/10/10	5 168	Diagnosticar gestación:98 días	
1	/ 1186	13/07/04	12/07/10	3 269	Reconfirmar gestación:196 días	
1	/ 1564	10/08/01	26/06/10	7 285	Diagnosticar gestación:83 días	

Como vemos es un programa con muchas variantes que nos permite trabajar en la explotación de forma controlada y teniendo toda la información de cada vaca desde que nace hasta que muere.

4.2.2 Programa Westfalia:

Otra herramienta que utilizaremos para mejorar la detección de celos es el programa Dairy Plan C21 de Westfalia (GEA Farm Technologies).

Westfalia (GEA Farm Technologies) es uno de los fabricantes líderes a nivel mundial de innovaciones técnicas, soluciones integradas y productos efectivos para la higiene animal. GEA Farm Technologies ofrece a los ganaderos, productos y soluciones integrales, que van desde el diseño y la planificación del establo y la explotación, hasta el manejo diario del rebaño y de la empresa.

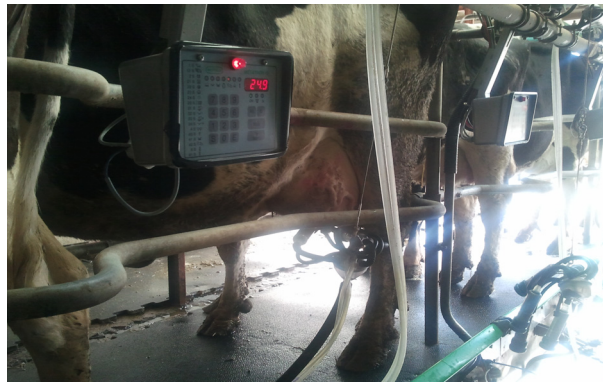
GEA Fam Technologies esta dividido en:

- GEA Ordeño y enfriamiento.
- GEA Higiene, Servicios.
- GEA Animal, Tecnología para el establo

Al programa Westfalia podemos encontrar múltiples aplicaciones.

- **Gestión de ordeño/informaciones en la sala de ordeño:** todos los datos que se van generando en la sala de ordeño, cantidad de flujo de leche, conductividad, etc., se captan y luego son procesados por DairyPlan C21.

Foto 39: Pantalla de la sala de ordeño con información



- **Gestión de la instalación de ordeño/Control de la instalación.**
- **Gestión de la reproducción con dos sistemas (DMS 21/Rescounter II):**
 - DMS21: Es una pantalla en la que aparece un círculo con el resumen de todas las vacas en producción (paridas, celos, inseminadas, vacías, preñadas y secas).
 - Rescounter II: es el podómetro del que disponen las vacas de producción

En la tabla 21 se muestra las ventajas de los dos sistemas

Tabla 21: Ventajas de Rescounter II y DMS21

VENTAJAS	
RESCOUNTER II	DMS 21
Mayor porcentaje de aciertos de celos	Consulta rápida del momento de la lactación
Ayuda a definir el momento en que se debe inseminar	Parpadeo para animales con actividad alta
	Puntos representando la cantidad de inseminaciones
	Cambio de color según estatus del animal
	Representación adaptable según la cantidad de animales a mostrar

- Rescounter II: Registra la actividad en periodos de dos horas. Esto genera la base óptima para asegurar la identificación del celo mediante el DMS 21:

Foto 40: Podómetro de cuello



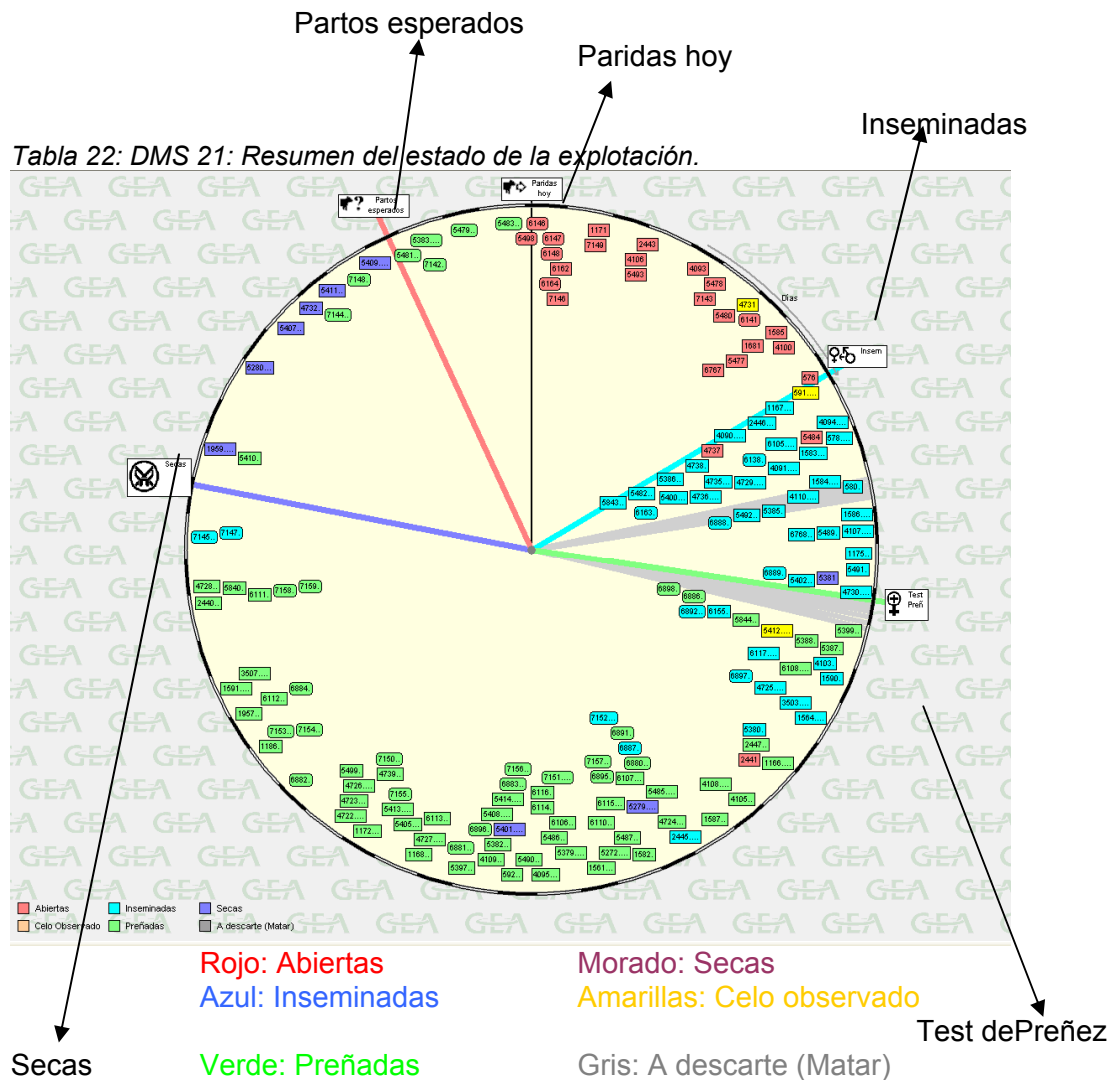
Foto 41: Podómetro de pata



Foto 42: Rescounter II.

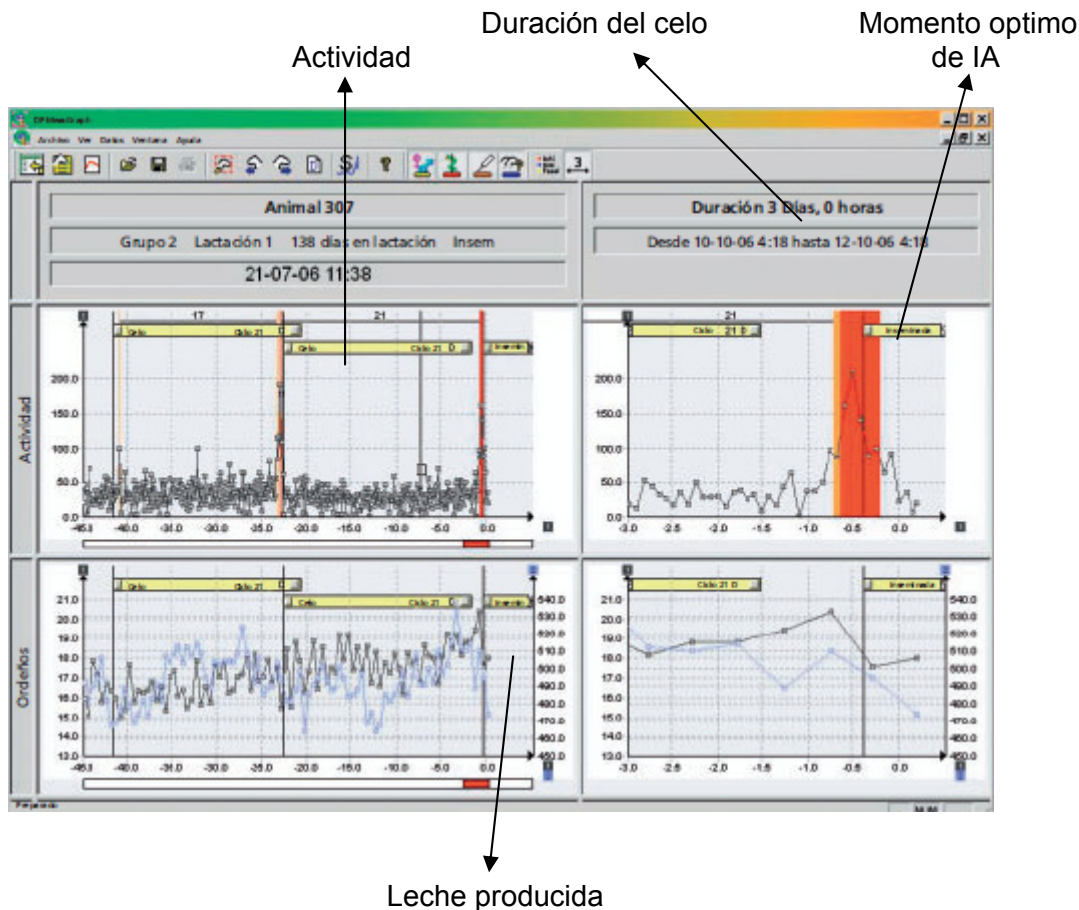


La cinta que lo sujeta fue desarrollada para que sea más confortable y más fácil de colocar en la pata.



En la tabla 23 se muestra la pantalla que indica el momento optimo de inseminación de cada vaca por variación de la actividad, la duración del celo y la leche producida.

Tabla 23 Pantalla en la que se resume el análisis de la actividad, leche producida y conductividad



- Selección de animales.
- Estrategias de alimentación
- Cría de terneros sanos/Análisis de la productividad del rebaño.

4.3 Equipo de cámaras de video:

Por ultimo otro material utilizado en el trabajo fue el equipo de cámaras de video que dispone el departamento de producción agraria de la UPNA y se pensó utilizar en la explotación para averiguar los signos de celo en horas en que no se esta en la explotación.

Este proceso se ha llevado a cabo pero la instalación de cámaras de vídeo en la nave de lactación no ha sido posible porque no se han podido situar las cámaras en lugares seguros y para ello había que realizar una instalación para llevar los cables hasta la oficina lo que suponía un coste importante.

4.4 Personal: Tiempo dedicado por el ganadero a la observación del ganado en la explotación:

En el estudio realizado de las horas que no se esta observando los animales se puede ver que en primavera-verano se pasa más horas fuera de la explotación (Grafica 3) ya que en estas épocas se realiza la cosecha de los forrajes, cereal, maíz...

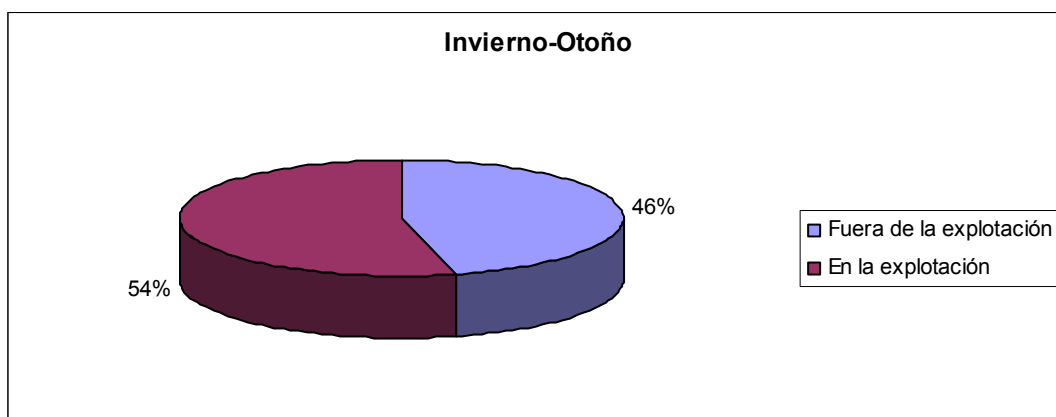
En invierno (Grafica 2) se pasa menos tiempo fuera de la explotación ya que no hay tanto trabajo en campo.

Las horas que más tiempo se esta fuera de la explotación son a la noche y durante la comida.

Los domingos comparado con el resto de días de la semana no se esta tanto en la granja ya que para las 11:00 el ganadero se va a descansar y no vuelve hasta las 15:30.

También cabe mencionar que en verano en épocas de cosecha (aproximadamente un mes) se dedica un trabajador todo el día a empacar y cosechar y este no se acerca a la explotación salvo que halla una urgencia.

Grafica 2: Horario de invierno- otoño.



Grafica 3: Horario Verano-Primavera.

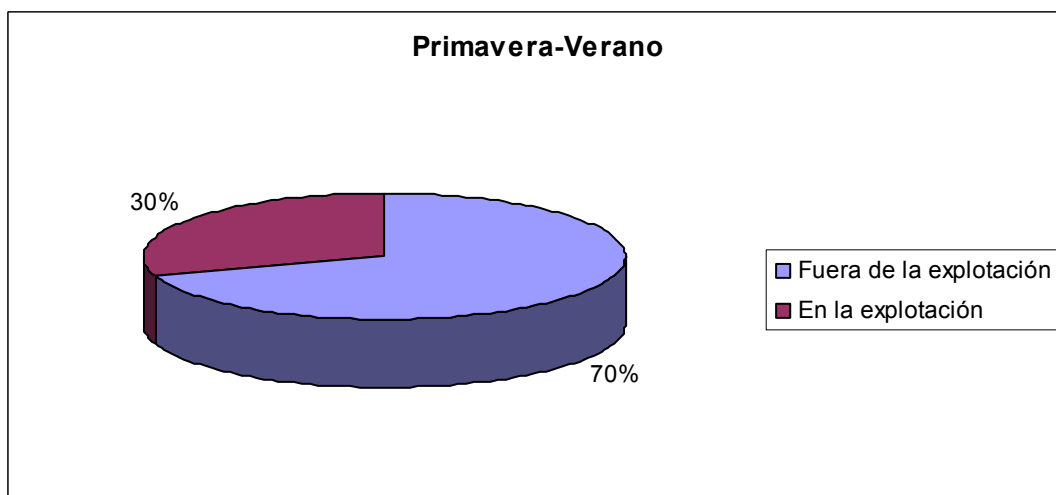




Foto 44: Comedero individual.



5 METODOLOGIA.

5.1 Estudio de la alimentación.

Como se ha visto en los antecedentes (Pág. 31) la ración de las vacas tienen estas características. (Ver tabla 24).

Tabla 24: Ración total para vacas de 35 kilos leche

ALIMENTOS	KILOS M.F.	KILOS M.S.	UFL	PB (GR.)	ALM (GR.)	Ca (GR.)	P (GR.)
RACIÓN TOTAL 35 KILOS LECHE	41,6	22,83	21,4	3880	4650	201,14	96,65

Fuente: I.T.G (ganadero)

La necesidad según de una vaca de 35 kilos de leche son:

Tabla 25: Ración según para una vaca de 35 kilos de leche.

ALIMENTOS	KILOS M.F.	KILOS M.S.	UFL	PB (GR.)	ALM (GR.)	Ca (GR.)	P (GR.)
RACIÓN TOTAL 35 KILOS LECHE	41	22	17,8	2152	-	164	78,2

Fuente: INRA

Se puede comprobar que la alimentación es la adecuada por lo que no tiene que influir en la detección de celos.

5.2 Detección de celos en vacas desde el 01/01/2009 hasta 12/03/2011 en la explotación S.C Suescun-Puerta.

Como primer paso se han recopilado los datos desde el año 2009 en que se han implantado los cubículos hasta Marzo de 2011.


Para la obtención de datos hemos utilizado los dos programas (ReproGTV y Dairy Plan C21). Con el programa Dairy Plan C21 se ha recopilado datos de celos naturales a través de observación + podómetro. Con el ReproGTV se han obtenido datos de días de aparición del primer celo e intervalos entre celos.

5.2.1 Periodo de aparición del 1º celo y periodo entre celos.

Con el programa ReproGTV se han obtenido los periodos de aparición del 1º celo y periodo entre celos. Para ello se ha usado las diferentes pantallas.

Tabla 26: Pantallas para obtener datos del periodo de aparición del 1º celo y periodos entre celos.

Estadística de celos				
	Total	1º Pato	Multiparas	Comentarios
Aparición del 1º celo:	70,10	70,50	69,84	
antes de 40 días:	4,90%	5,00%	4,84%	
entre 40 y 50 días:	12,75%	15,00%	11,29%	
entre 51 y 60 días:	11,76%	12,50%	11,29%	
entre 61 y 70 días:	10,78%	7,50%	12,90%	
entre 71 y 80 días:	32,35%	25,00%	37,10%	
más de 81 días:	27,45%	35,00%	22,58%	
Intervalo entre celos:				
	42,00	44,54	40,18	
% Detección de celos:	49,99%	47,15%	52,27%	
antes de 18 días:	6,47%	10,10%	7,30%	
entre 18 y 24 días:	27,54%	21,21%	32,12%	
entre 25 y 37 días:	15,25%	12,12%	17,52%	
entre 38 y 45 días:	19,07%	18,18%	19,71%	
más de 46 días:	29,66%	38,38%	23,36%	
Vacas al diagnosticar:	15/118	10/45	5/73	
Ini después de diagn(+):	15/118	7/45	8/73	



Óptimo días entre celos: 21

☒ Ignorar abortos y vacas diagnosticadas +

☒ Ignorar celos < 3 días

Imprimir

Como resultado de esta pantalla se han elaborado los datos de la explotación S.C Suescun Puerta (ver tablas 27,28, 29).

En cada tabla se observan:

- En la parte superior: la aparición del 1º celo expresado en días y por periodos de tiempo (en días) el porcentaje de vacas en celo.
- En la parte media de la tabla: el porcentaje de vacas que salen en celo en un intervalo de tiempo (en días).
- En la parte inferior de la tabla: el porcentaje de vacas que han salido en celo del total que debían salir.

Tabla 27: Datos de Aparición del 1º celo e intervalos entre celos de 2009.

	Total	1º parto	Multiparas
Aparición de 1º celo (días)	61,35	61,97	61,02
Antes de 40 días.	12,05%	10,34%	12,96%
Entre 40 y 50 días	25,30%	27,59%	24,07%
Entre 51 y 60 días	14,46%	3,45%	20,37%
Entre 61 y 70 días	13,25%	20,69%	9,26%
Entre 71 y 80 días	18,07%	24,14%	14,81%
Más de 81 días	16,87%	13,79%	18,52%
Intervalo entre celo (días)	38,03	36,37	39,33
Antes de 18 días	6,94%	6,58%	7,22%
Entre 18 y 24 días	31,21%	30,26%	31,96%
Entre 25 y 37 días	17,92%	15,79%	19,59%
Entre 38 y 46 días	19,08%	22,37%	16,49%
Más de 46 días	24,86%	25%	24,74%
Porcentaje detección de celos	55,22%	57,74%	53,39%
OPTIMO ENTRE CELOS: 21 DÍAS			

Tabla 28: Datos de Aparición del 1º celo e intervalos entre celos de 2010.

	Total	1º parto	Multiparas
Aparición de 1º celo (días)	69,93	64,50	72,56
Antes de 40 días.	5,43%	6,67%	4,84%
Entre 40 y 50 días	16,30%	26,67%	11,29%
Entre 51 y 60 días	16,30%	13,33%	17,74%
Entre 61 y 70 días	18,48%	23,33%	16,13%
Entre 71 y 80 días	14,13%	6,67%	17,74%
Más de 81 días	29,35%	23,33%	32,26%
Intervalo entre celo (días)	47,54	46,46	48,27
Antes de 18 días	3,73%	6,15%	2,08%
Entre 18 y 24 días	22,98%	26,15%	20,83%
Entre 25 y 37 días	12,42%	9,23%	14,58%
Entre 38 y 46 días	27,95%	26,15%	29,17%
Más de 46 días	32,92%	32,31%	33,33%
Porcentaje detección de celos	44,17%	45,20%	43,50%
OPTIMO ENTRE CELOS: 21 DÍAS			

Tabla 29: Datos de Aparición del 1º celo e intervalos entre celos de 2011.

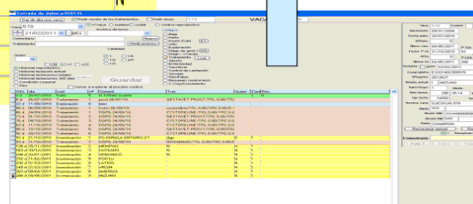
	Total	1º parto	Múltiparas
Aparición de 1º celo (días)	69,83	68,60	70,67
Antes de 40 días.	4,85%	4,76%	4,92%
Entre 40 y 50 días	12,62%	19,05%	8,20%
Entre 51 y 60 días	13,59%	14,29%	13,11%
Entre 61 y 70 días	8,74%	4,76%	11,48%
Entre 71 y 80 días	33,01%	26,19%	37,70%
Más de 81 días	27,18%	30,95%	24,56
Intervalo entre celo (días)	42,99	45,73	39,89
Antes de 18 días	9,36%	10,28%	0,00%
Entre 18 y 24 días	25,47%	20,56%	31,58%
Entre 25 y 37 días	16,48%	14,02%	5,26%
Entre 38 y 46 días	16,85%	16,82%	26,32%
Más de 46 días	31,84%	38,32%	36,84%
Porcentaje detección de celos	48,85%	45,92%	52,64%
OPTIMO ENTRE CELOS: 21 DÍAS			

5.2.2 Celos inducidos.

En cuanto a los datos de los celos inducidos también se han obtenido del ReproGTV, por medio de esta pantalla (ver tabla 30) donde se puede ver un ejemplo de una vaca para obtener los datos de celos inducidos.

Tabla 30: Ejemplo de los sucesos de la vaca 578.

DEL	día	cod	nº	Coment.	Trat.	Quien
0 d	20/07/2010	Parto	5	H TOPAZ muerta		
6 d	26/07/2010	Tratamiento	1	prost:26/07/10	GESTAVET PROST/TRL:0,00/TRC	
22 d	11/08/2010	Exploración	0	bien		
48 d	06/09/2010	Tratamiento	1	kistes:06/09/10	cystoreline/TRL:0,00/TRC:0,00/D:4	
66 d	24/09/2010	Tratamiento	1	DGPG:24/09/10	CYSTORELINE/TRL:0,00/TRC:0,0	
73 d	01/10/2010	Tratamiento	2	DGPG:24/09/10	GESTAVET PROST/TRL:0,00/TRC	
76 d	04/10/2010	Tratamiento	3	DGPG:24/09/10	CYSTORELINE/TRL:0,00/TRC:0,0	
83 d	11/10/2010	Tratamiento	4	DGPG:24/09/10	CYSTORELINE/TRL:0,00/TRC:0,0	
90 d	18/10/2010	Tratamiento	5	DGPG:24/09/10	GESTAVET PROST/TRL:0,00/TRC	
92 d	20/10/2010	Tratamiento	6	DGPG:24/09/10	CYSTORELINE/TRL:0,00/TRC:0,0	
93 d	21/10/2010	Inseminación	1	PO-FAROLA ONTARIO ET	dgp	D
93 d	21/10/2010	Tratamiento	7	DGPG:24/09/10	INSEMINAR/TRL:0,00/TRC:0,00/C	
128 d	25/11/2010	Inseminación	2	MEMPHIS	N	N
163 d	30/12/2010	Inseminación	3	CASSANO	N	N
184 d	20/01/2011	Inseminación	4	GENOMICO	N	N
216 d	21/02/2011	Inseminación	5	PORTU		N
230 d	07/03/2011	Inseminación	6	LATIGO		N
245 d	22/03/2011	Inseminación	7	nº5394		
263 d	09/04/2011	Inseminación	8	AMERICA		
288 d	04/05/2011	Inseminación	9	MIZUNO		



- El día 20/07/2010 ha tenido un parto.
- El 26/07/2010 se le ha empezado un tratamiento hormonal con PG.
- El 11/08/2010 se le ha hecho una exploración y estaba bien.
- El 06/09/2010 ha tenido quistes
- El 24/09/10 se le ha empezado el protocolo DGPG.
- El día 21/10/2010 se ha inseminado según el protocolo DGPG.
- El día 25/11/2010 ha manifestado un celo natural y se ha inseminado
- El 30/12/2010 ha manifestado un celo natural y se ha inseminado.
- El 20/01/2011 ha manifestado un celo natural y se ha inseminado.
- El 21/02/2011 ha manifestado un celo natural y se ha inseminado
- El 07/03/2011 ha manifestado un celo natural y se ha inseminado.

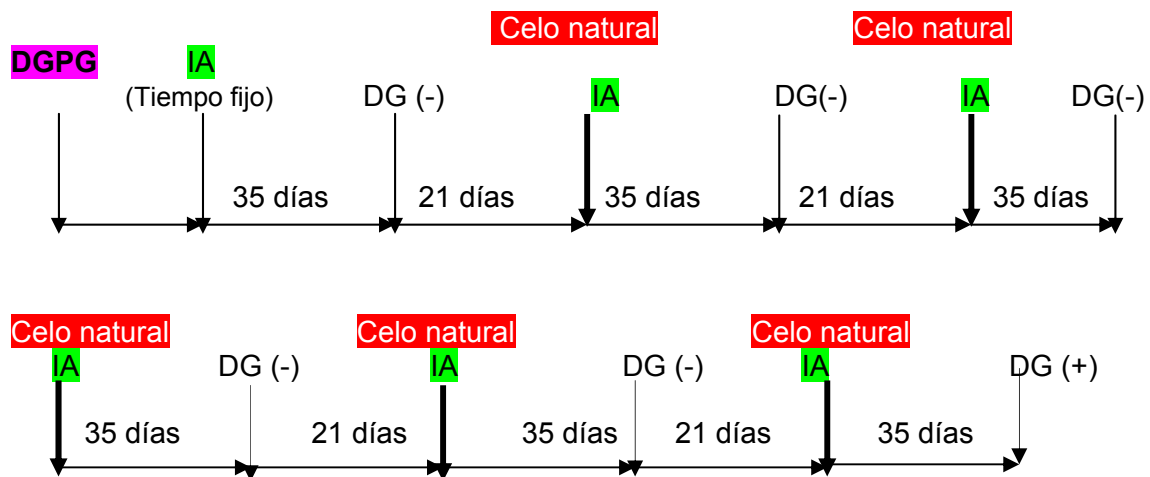
Con todas las vacas se seguirá el mismo procedimiento para ver que protocolo se le ha aplicado y si ha tenido celos naturales después de haber sido inseminada siguiendo un tratamiento.

Los protocolos que se le ha podido aplicar a una vaca son: (ver anexo V).

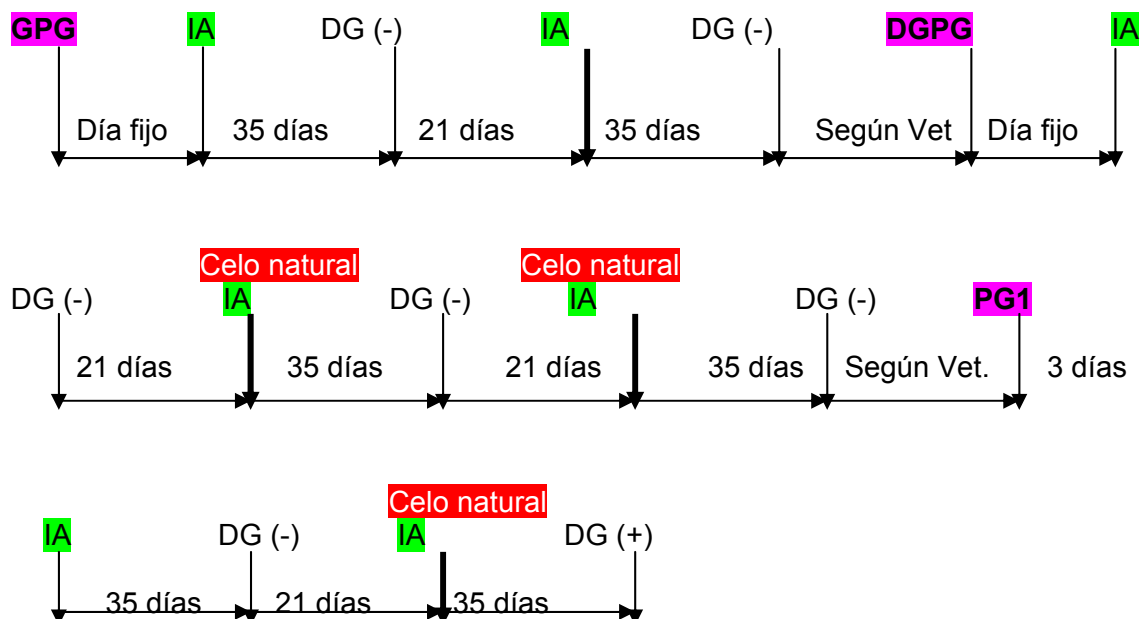
- Presynch/Pecking cherry
- GPG
- DGPG
- PRID o Espiral.

A continuación se va a ilustrar dos gráficos con un esquema de tratamiento extraído del ReproGTV de la vaca explicada anteriormente (578) y de otra vaca (1166) que ha sido inseminada el día que marca el protocolo, no se ha preñado y posteriormente ha manifestado varios celos.

Grafica 4: Esquema de tratamiento para la vaca 578. (Elaboración propia).



Grafica 5: Esquema de tratamiento para la vaca 1166. (Elaboración propia)



5.2.3 Comparación de celos inducidos y celos naturales.

Tabla 31: Vacas detectadas en celo desde 2009 hasta Marzo de 2011. (Elaboración propia).

SOLO VACAS					
Método		Inseminadas y diagnosticadas (-) no preñadas	Inseminadas y diagnosticadas (+) preñadas a la 1º	Total Inseminadas	Porcentaje de preñez
Artificial	Presynch	93	41	134	30,59
	DGPG	48	17	65	26,15
	GPG	61	32	93	34,41
	PRID	5	6	11	54,55
	Total	207	96	303	31,68
Natural		172	76	248	30,65
	Total de celos	379	172	551	31,12

PG: prostaglandina, DGPG: doble prostaglandina + GnRH, GPG: prostaglandina + GnRH. PRID: progestágeno + prostaglandina.

En la tabla 31 se compara los dos métodos de detección de celos.

Método artificial (tratamiento hormonal):

- Con el protocolo Presynch se han inseminado el 24,32% (134 vacas) de las que 41 se han quedado preñadas con la primera inseminación y 93 han sido diagnosticadas (no preñadas) y posteriormente han salido en celo. Es el protocolo más usado.
- Con DGPG se han inseminado el 11,8% (65 vacas), se han preñado 17 con la primera inseminación y 48 se han diagnosticado como negativas.
- Con GPG se han inseminado el 16,87% (93 vacas) y se han diagnosticado (+) como preñadas 32 y no preñadas 61, luego pueden salir en celo.
- Con PRID o Espiral se han inseminado el 1,99% (11 vacas) que se han diagnosticado (+) 6 y 5 se han diagnosticado (-) las cuales pueden que posteriormente salgan en celo.

Celo natural o detección por el podómetro:

- Por observación o a través del dispositivo electrónico (podómetro) se han inseminado el 45% (248 vacas) las cuales se han observado el celo. De las 248 vacas inseminadas 76 se han diagnosticado preñadas y 172 se han diagnosticado (-).

Por ultimo la tabla 31, muestra un total 551 vacas inseminadas, de las que 303 han sido celos provocados por lo que podemos decir que el porcentaje de celos inducidos son el 54,99% frente al 45% de celos naturales (observación + podómetro), como se observa en la grafica 6.

Recalamos que el 45% de celos naturales son vacas que no están sometidas a ningún protocolo. Son las que observa el ganadero de manera visual o por medio de la variación de la actividad que marca el podómetro.

Grafica 6: Porcentaje de celos naturales e inducidos en vacas desde 2009 hasta marzo de 2001.



5.2.4 Celos naturales tras tratamiento hormonal.

Como podemos observar en la tabla 32 muchos de los celos naturales son celos que se han manifestado después de que la vaca ha sido sometida a un protocolo hormonal, ha sido inseminada y se ha diagnosticado vacía. El siguiente celo se ha manifestado de manera natural.

Tabla 32: Vacas con celos naturales manifestados después de un celo provocados según el tipo de tratamiento desde 01/01/2009-12/03/2011. (Elaboración propia).

Nº Vaca	Celo artificial	Celo natural	Nº Vaca	Celo artificial	Celo natural	Nº Vaca	Celo artificial	Celo natural
578	DGPG	5	2445	PG2	2	4730	DGPG	5
591	PG1	5		PG1	1	4736	GPG	2
1166	GPG	1	2446	PG2	1	5272	GPG	3
	DGPD	2	3503	PG2	1	5279	PG1	1
	PG1	1		GPG	1		DGPG	1
				DGPD	3	5379	DGPD	2
1168	PG1	2	3507	GPG	3	5382	DGPD	1
	GPG	1	4090	GPG	3	5383	PG1	1
1172	GPG	2		PG1	1		PG1	1
	PG1	1	4091	GPG	4	5386	PRID	1
1561	DGPG	2		PG2	5	5399	DGPG	1
1564	GPG	4	4094	PG2	1	5400	PG1	3
1582	PG1	2	4103	DGPD	2		DGPG	2
1583	GPG	3	4106	PG1	5	5405	PG1	1
1584	DGPG	1	4107	PG1	2	5409	PG2	4
1586	GPG	3	4108	GPG	6	5411	PG1	1

Nº Vaca	Celo artificial	Celo natural	Nº Vaca	Celo artificial	Celo natural	Nº Vaca	Celo artificial	Celo natural
1590	GPG	2	4110	PG1	1	5412	PG1	2
1591	GPG	2		DGPG	1	5413	DGPG	3
	PG2	2		PG2	4	5414	PG2	1
1681	PG2	2	4725	PG1	2		GPG	1
1957	DGPG	1		PG2	3	5485	PG1	2
1959	GPG	4	4727	GPG	2	5487	PG1	3
2443	PG1	1	4729	GPG	6	5492	PG1	1
6108	DGPG	3	6113	DGPG	1		DGPD	1
6155	PG2	1	6162	PG2	5			
TOTAL:								163

De 303 vacas que han sido sometidas a un tratamiento hormonal el 18,15% (55vacas) han manifestado celos después de completarse dicho tratamiento hormonal. La media de celos naturales manifestados después de un protocolo es de 3 celos naturales (observación+podómetro) aunque hay alguna vaca que manifiesta más, como es el caso de la vaca nº 4091 con 9 celos naturales.

5.2.5 Tipos de tratamientos.

Los tratamientos hormonales se aplican por decisión técnica del veterinario según el estado de la vaca. El ganadero se limita a seguir los protocolos e insemina el día que marca el protocolo. Si observa una vaca en celo fuera de los días previstos también la insemina.

En resumen cuando programamos un protocolo nuestro objetivo es inducir un celo y detectarlo para realizar una inseminación en el momento óptimo.

Así por ejemplo cuando se inyecta una PG1, si sale en celo se insemina, pero si no se observa celo se sigue el protocolo, se le inyecta PG2 y si sale en celo se insemina. Si no es así se continúa con el protocolo hasta que este indica el momento óptimo.

De los tratamientos realizados obtenemos los siguientes datos: (Todas las tablas son de elaboración propia.)

Tabla 33: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo Presynch.

Presynch/ Pecking cherry (24,32%)		
Suceso	Nº de vacas	
Tratadas	134	
IA	134	
Preñadas a la 1º	41	
Vacías	93	
No han manifestado celo posterior	21 (22,58%)	
Han manifestado celo	72 (77,41%)	
Posteriormente han manifestado celo natural (100%)	PG1	40
	PG2	32

Tabla 34: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo PRID.

PRID o ESPIRAL (1,99%)		
Sucesos	Nº de vacas	
Tratadas	11	
IA	11	
Preñadas a la 1º	6	
Vacías	5	
No han manifestado celo posterior	10	
Han manifestado celo	1	
Posteriormente han manifestado celo natural	PG1	1

Tabla 35: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo GPG.

GPG (16,87%)		
Sucesos	Nº de vacas	
Tratadas	93	
IA	93	
Preñadas a la 1º	32	
Vacías	61	
No han manifestado celo posterior	8 (13,11%)	
Han manifestado celo	53 (86,88%)	

Tabla 36: Estudio de los datos de las vacas sometidas al protocolo DGPG.

DGPG (11,8%)		
Sucesos	Nº vacas	
Tratadas	65	
IA	65	
Preñadas a la 1º	17	
Vacías	48	
No han manifestado celo posterior	11 (22,91%)	
Han manifestado celo	37 (77,08%)	

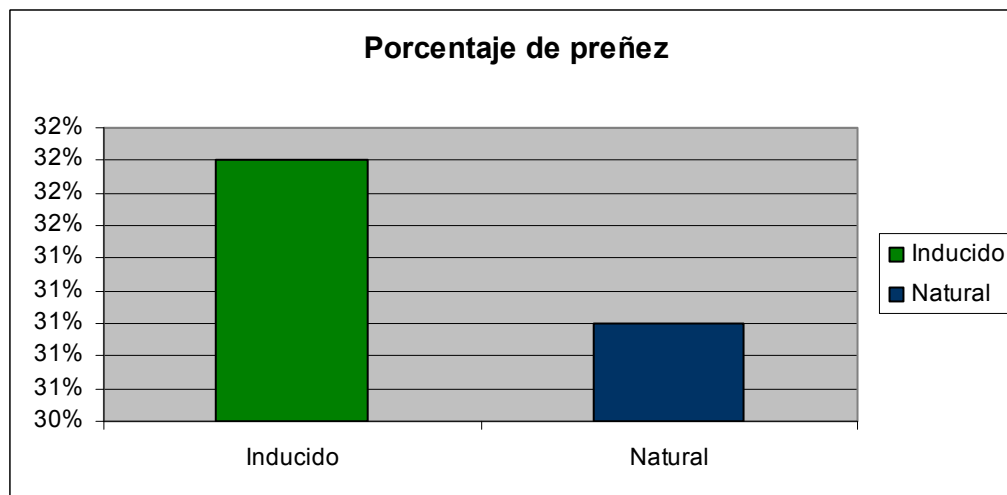
En la tabla 37 se muestra un resumen del número de celos naturales después de un tratamiento hormonal. Estas vacas son las vacías.

Tabla 37: Celos naturales observados después de un tratamiento hormonal.

Tratamiento hormonal	Nº de celos naturales después de un tratamiento hormonal
Presynch/ Pecking cherry	72 (44,17%)
GPG	53 (32,51%)
DGPG	37 (22,7%)
PRID	1 (0,6%)

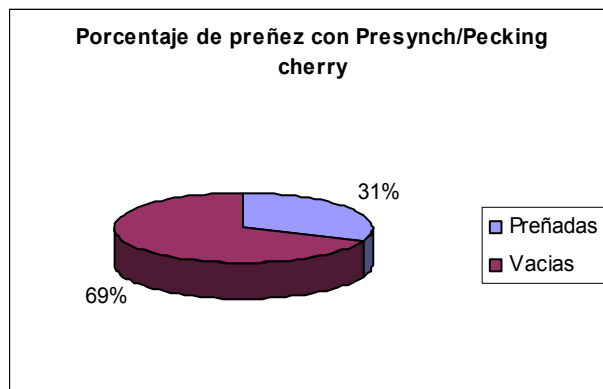
El porcentaje de preñez con la primera inseminación tanto de manera natural (observación + podómetro) como de manera inducida es muy parecido “31% natural frente a 32% inducido” (ver grafica 7).

Grafica 7: Porcentaje de preñez en vacas desde 2009 hasta Marzo de 2011.

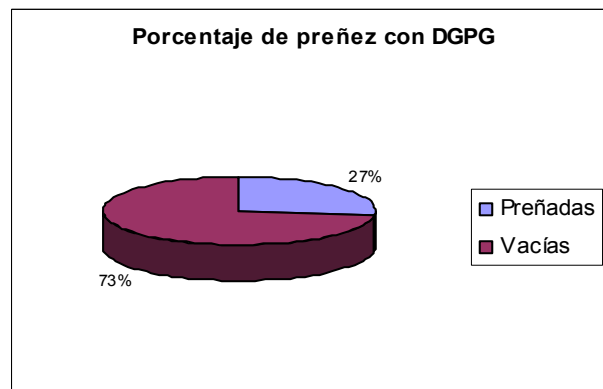


En las siguientes graficas se muestran el porcentaje de preñez de los cuatro protocolos hormonales realizados:

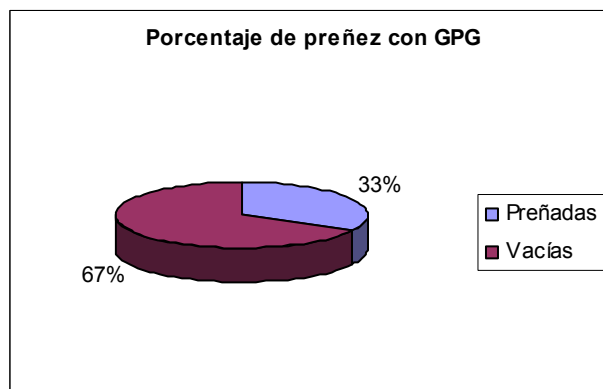
Grafica 8: Porcentaje de preñez con Presynch.



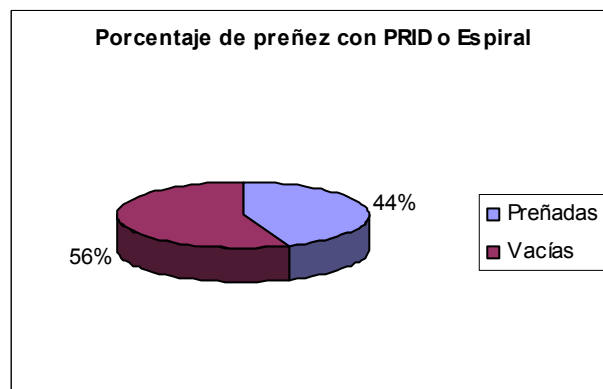
Grafica 9: Porcentaje de preñez con DGPG



Grafica 10: Porcentaje de preñez con GPG



Grafica 11: Porcentaje de preñez con PRID



5.2.6 Costes de los protocolos y del cambio de podómetro de cuello al podómetro de pata:

Se ha realizado un estudio del coste del cambio del podómetro de cuello al podómetro de pata. Se han contemplado las opiniones de técnicos de la casa Westfalia y de ganaderos que disponen de ese podómetro.

Como no nos han proporcionado datos ya que no disponían de ellos, según los técnicos y los ganaderos que disponen de este podómetro de pata tiene una fiabilidad de detección de celos sobre el 75-80%.

En este porcentaje han coincidido tanto los técnicos como los ganaderos que hemos visitado.

También se ha realizado un estudio del coste que tiene cada protocolo utilizado, además del gasto realizado en la explotación S.C Suescun-Puerta desde 2009 hasta marzo de 2011 en tratamiento con hormonas (ver tabla 39).

Tabla 38: Precio de los productos utilizados

Producto	Frasco	Dosis por animal	Precio frasco
Gestavet Prost (PG)	20ml	2ml/animal	11,170€
Cysteroline (GnRH)	20ml	2ml/animal	20,350€
PRID o Espiral		1 prid/animal	2,94€

El coste de los protocolos seguidos se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 39: Costes de los protocolos utilizados desde 2009 hasta 2011

Nombre	Producto	Nº inyecciones	Coste final	Coste de un protocolo	Coste desde 2009 hasta Marzo de 2011
PRESYNCH	Gestavet Prost	3 (6ml)	3,35 €	7,42 €	994,28 €
	Cysteroline	2 (4ml)	4,07 €		
GPG (Ovnynch)	Gestavet Prost	1 (2ml)	1,12 €	5,19 €	482,39 €
	Cysteroline	2 (4ml)	4,07 €		
DGPG	Gestavet Prost	2 (4ml)	2,23 €	10,37 €	674,31 €
	Cysteroline	4 (8ml)	8,14 €		
PRID	Prid		2,94 €	4,06 €	56,84 €
	Gestavet Prost	1 (2ml)	1,12 €		
PG (novillas)	Gestavet Prost	1 (2ml)	1,12 €	1,12 €	32,48 €
TOTAL				28,16 €	1.345,3 €

El coste del cambio del podómetro de cuello por el de pata estudiado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 40: Coste del cambio del podómetro de cuello al podómetro de pata

Concepto	Cantidad	Importe
Antena de paso Box	3	
Tarjeta de Emisor/Receptor	3	
Rescounter	120	
Antenas Identificación sala	2	
Cable	2	
El importe instalado asciende		22.135

IMPORTE BRUTO	BASE IMPONIBLE	%IVA	IMPORTE IVA
22.135	22.135	18	3.983,76 €

TOTAL FACTURA
26.115,76 €

5.2.6.1 Comparación de los dos presupuestos:

El podómetro de pata según técnicos de Westfalia tiene una vida de unos 10 años.

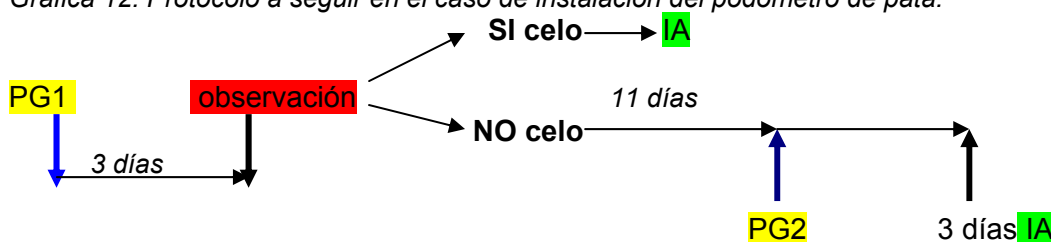
Según las visitas que se ha realizado tanto a la casa Westfalia como a las ganaderías que disponen de este podómetro de pata, el porcentaje de detección de celos suele ser de 75-80% frente al 45% de celos naturales que se detecta en la explotación S.C Suescun-Puerta.

Si optásemos por la instalación del podómetro de pata el porcentaje de detección de celos naturales aumentaría, de 45% a 75-80% por lo que se detectarían la mayor parte de celos de las vacas. Como resultado el porcentaje de detección de celos inducidos bajaría de 55% a 30% y con ello se reduciría el coste de los protocolos utilizados (de 1.345,3€ en dos años a 733,8€ en dos años).

5.2.6.2 Unificación de un tratamiento hormonal:

En el caso de la instalación del podómetro de pata se optaría por la elección de un solo protocolo (grafica 12), así el coste de los tratamientos se reducirá.

Grafica 12: Protocolo a seguir en el caso de instalación del podómetro de pata.



5.3 Detección de celos en novillas:

En el caso de las novillas para el análisis de datos de celos inducidos se ha seguido el mismo procedimiento que para vacas, se han obtenido a través del programa ReproGTV.

Los celos naturales a diferencia de las vacas se obtienen solo por observación del ganadero ya que las novillas no dispones de podómetro.

En la tabla 41 podemos ver que en las novillas la mayoría de los celos se manifiestan de manera natural 108 con una preñez del 63,04% aunque en algunas novillas que no salen en celo (a partir de 14 meses) se les provoca de manera artificial, 28 celos con una preñez del 57,14% mediante una sola inyección de Gestavet Prost.

Las novillas están en una nave de cama caliente, lo que permite una observación mejor de los celos, tienen más espacio y el suelo es de paja. A diferencia de las vacas en producción que se encuentran en cubículos, no disponen de tanto espacio como las novillas y además el suelo de los pasillos es de hormigón.

Tabla 41: detección de celos en novillas

SOLO NOVILLAS					
Método		Inseminadas y diagnosticadas vacías. No preñadas	Inseminadas y diagnosticadas (+) Preñadas	Total Inseminadas	Porcentaje de preñez
Artificial	PG1	12	16	28	57,14
	PG2	0	1	1	100
	DGPG	0	1	1	100
	GPG	-	-	-	-
	PRID	1	2	3	66,67
	Total	13	20	33	60,60
Natural		41	67	108	63,04
Total de celos		54	87	141	61,71%

En esta tabla se observa que de los celos provocados por tratamientos hormonales:

Todas las novillas tratadas se han inseminado.

- Con PG1 al 84,84% (28 novillas) de las que el 57,14% (16 vacas) se han quedado preñadas y 12 se han diagnosticado vacías.
- Con PG2 se ha inseminado a 1 novilla y se ha diagnosticado preñada
- Con GPG se ha inseminado a 1 novilla y se ha diagnosticado preñada.

- Con PRID se ha inseminado a 3 novillas de las que 2 se han diagnosticado positivas (preñadas) y 1 se ha diagnosticado como negativa (vacía).

Como se ha dicho anteriormente la mayor parte de los celos en novillas se manifiestan de manera natural 77% frente al 23% de manera artificial.

Grafica13: Porcentaje de celos en novillas desde 2009 hasta marzo de 2011.



5.4 Comparación con datos de otras explotaciones de características parecidas.

Se ha comparado los datos de S.C Suescun-Puerta con otras explotaciones de la zona, tanto en los resultados de detección de celos como en las pautas utilizadas para la detección. Para ello se realizaron unas visitas técnicas a las explotaciones en el mes de marzo y se utilizaron los datos informáticos de los que deponían.

5.4.1 SAT Santa Cruz (Lantz)

Tabla 42: Explotación SAT Santa Cruz (Lantz):

Fecha de la visita	28/03/2011	
% de detección de celos	Aproximadamente el 70%	
Características de la explotación	Cubículos	
	Pasillo de hormigón rayado	
Vacas	154	En lactación: 131 Secas: 23
Número de trabajadores	3	

Las pautas que sigue la granja de Lantz para detectar celos es sobretodo visual y la que no manifiesta síntomas de celo se le inyecta prostaglandina y posteriormente se insemina.

En esta granja son tres socios, los que se reparten los trabajos. Uno de ellos dedica todos los días (1hora 15minutos) a observar las vacas, cojas, enfermas, el estado de la nave, etc; y especialmente, si expresa alguna vaca síntomas de celo o parece estarlo. En caso de duda se llama al veterinario para que lo confirme y si está se insemina.

El veterinario es de una empresa diferente al resto de explotaciones.

El veterinario visita todos los días la explotación, bien para inseminar o para comprobar celos. En cuanto al control reproductivo (revisión de las vacas) lo hacen cada 15 días.

Esta granja también usa el ReproGTV para llevar la gestión de la explotación y controlan especialmente todos los días a que vacas les tocas salir en celo para tenerlas en cuenta en caso de que muestren síntomas de celo.

En cuanto a las características climáticas de esta zona, el clima es más húmedo y más lluvioso que en la explotación de Berbinzana.

Tabla 43: Datos de la explotación SAT Santa Cruz (Lantz):

	Total	1º parto	Múltiparas
Aparición de 1º celo	71,28	73,02	70,19
Antes de 40 días.	0,79%	0,00%	1,28%
Entre 40 y 50 días	8,66%	12,24%	6,41%
Entre 51 y 60 días	21,26%	16,33%	24,36%
Entre 61 y 70 días	31,50%	34,46%	29,36%
Entre 71 y 80 días	17,32%	10,20%	21,79%
Más de 81 días	20,27%	26,53%	16,67%
Intervalo entre celo	31,60	34,57	30,28
Antes de 18 días	12,59%	10,47%	13,54%
Entre 18 y 24 días	38,49%	39,53%	38,02%
Entre 25 y 37 días	21,94%	17,44%	23,96%
Entre 38 y 46 días	10,43%	10,47%	10,42%
Más de 46 días	16,55%	22,09%	14,06%
Porcentaje de detección de celos	66,45%	60,75%	69,36%
OPTIMO ENTRE CELOS: 21 DÍAS			

5.4.2 Explotación de Oteiza.

Tabla 44: Explotación SAT OTEIZA:

Fecha de la visita	24/03/2011	
% de detección de celos	Aprox. 55%	
Características de la explotación	Cama caliente	
Vacas	105	En lactación: 98 Secas: 7
Número de trabajadores	2	

La metodología que llevan es similar a la explotación Suescun-Puerta y la granja esta controlada por los mismos veterinarios.

La detección de celos es de manera natural y a través de protocolos de sincronización de celos para vacas que no muestren celos, presentan quistes, etc.

En la granja de Oteiza se ha incorporado recientemente un sistema electrónico de detección de celos (HEATIME).

Al igual que la granja S.C Suescun-Puerta el veterinario realiza el reproductivo cada 15 días.

En esta granja también usan el ReproGTV para la gestión de la explotación.

El clima de la granja de Oteiza es muy similar a la de Berbinzana por su proximidad.

Tabla 45: Datos de la explotación SAT OTEIZA:

	Total	1º parto	Múltiparas
Aparición de 1º celo	70,43	62,39	72,66
Antes de 40 días.	2,41%	5,56%	1,54%
Entre 40 y 50 días	10,84%	0,00%	13,85%
Entre 51 y 60 días	28,92%	55,56%	21,54%
Entre 61 y 70 días	18,07%	16,67%	18,46%
Entre 71 y 80 días	9,64%	0,00%	12,31%
Más de 81 días	30,12%	22,22%	32,31
Intervalo entre celo	40,94	37,12	42,02
Antes de 18 días	13,96%	18,37%	12,72%
Entre 18 y 24 días	10,36%	6,12%	11,56%
Entre 25 y 37 días	17,57%	14,29%	18,50%
Entre 38 y 46 días	34,23%	46,94%	30,64%
Más de 46 días	23,87%	14,29%	26,59%
Porcentaje de detección de celos	51,30%	56,57%	49,98%
OPTIMO ENTRE CELOS: 21 DÍAS			

5.4.3 Explotación de Zurukuain.

Tabla 46: Explotación en Zurukuain.

Fecha de la visita	29/03/2011	
% de detección de celos	Aprox. 50%	
Características de la explotación	Cubículos Pasillo de goma	
Vacas	105	En lactación: 98 Secas: 7
Número de trabajadores	1	

La metodología que lleva a cabo esta granja es la misma que en la explotación Suescun-Puerta, además de realizar el control reproductivo la misma empresa de veterinarios.

Este control reproductivo lo realizan cada 15 días.

En esta granja también usan el ReproGTV para la gestión de la explotación.

El clima de la granja de Zurukuain es muy similar a la de Berbinzana por su proximidad aunque algo más lluvioso y frío.

Tabla 47: Datos de la explotación en Zurukuain.

	Total	1º parto	Múltiparas
Aparición de 1º celo	74,55	68,54	79,44
Antes de 40 días.	2,56%	5,71%	0,00%
Entre 40 y 50 días	11,54%	11,43%	11,63%
Entre 51 y 60 días	26,92%	25,71%	27,91%
Entre 61 y 70 días	14,10%	22,86%	6,98%
Entre 71 y 80 días	12,82%	5,71%	18,60%
Más de 81 días	32,05%	28,57%	34,88
Intervalo entre celo	40,96	40,42	41,42
Antes de 18 días	6,09%	7,55%	4,84%
Entre 18 y 24 días	26,96%	32,08%	22,58%
Entre 25 y 37 días	9,57%	3,77%	14,52%
Entre 38 y 46 días	22,61%	26,42%	19,35%
Más de 46 días	34,78%	30,19%	38,71%
Porcentaje de detección de celos	51,27%	51,96%	50,77%
OPTIMO ENTRE CELOS: 21 DÍAS			

5.4.4 Explotación de Rada.

Tabla 48: Explotación en Rada.

Fecha de la visita	23/03/2011	
% de detección de celos	Aprox. 50%	
Características de la explotación	Cama caliente	
Vacas	364	En lactación: 318 Secas: 46
Número de trabajadores	3	

La metodología que siguen es la misma que en la explotación Suescun-Puerta, Zurukuain y Oteiza.

En esta granja el control reproductivo lo realizan cada 15 días y lo lleva a cabo los mismos veterinarios que las explotaciones Suescun-Puerta, Oteiza y Zurukuain.

En esta granja también usan el ReproGTV para la gestión de la explotación.

El clima de la granja de Rada es más caluroso que el resto de las explotaciones ya que esta situada más al sur, cercana a la bardena, y el clima es más seco y más caluroso.

Tabla 49: Datos de la explotación en Rada.

	Total	1º parto	Múltiparas
Aparición de 1º celo	76,63	74,07	78
Antes de 40 días.	4,24%	6,06%	3,26%
Entre 40 y 50 días	6,71%	4,04%	8,15%
Entre 51 y 60 días	12,72%	10,10%	14,13%
Entre 61 y 70 días	16,96%	20,20%	15,22%
Entre 71 y 80 días	21,91%	19,19%	23,37%
Más de 81 días	37,46%	40,40%	35,87
Intervalo entre celo	53,21	54,62	53,59
Antes de 18 días	6,87%	5,14%	7,96%
Entre 18 y 24 días	17,18%	16,82%	17,40%
Entre 25 y 37 días	10,13%	5,61%	12,98%
Entre 38 y 46 días	15,55%	15,89%	15,34%
Más de 46 días	50,27%	56,54%	46,31%
Porcentaje de detección de celos	39,46%	39,91%	39,19%
OPTIMO ENTRE CELOS: 21 DÍAS			

5.4.5 Explotación de Larraga.

Tabla 50: Explotación de Larraga.

Fecha de la visita	29/03/2011	
% de detección de celos	Sin datos	
Características de la explotación	Cubículos	
	Pasillo de hormigón rayado	
Vacas	324	Novillas: 126 Vacas:198
Número de trabajadores	3	

La forma de detectar celos de esta explotación es a través del podómetro de pata de la casa Westfalia ya que las vacas que marcan el ordenador con actividad (celo) en realidad lo están.

Los datos son recogidos cada 2 horas pero son descargados al ordenador cada vez que entran las vacas a ordeñar (dos veces al día).

Las vacas que no salen en celo pasados los 100 días se le inyecta una prostaglandina para que así salga en celo, pero estos animales son mínimos.

En día de hoy están empezando a utilizar el ReproGTV pero no tenían datos de detección de celos así que no nos lo han podido facilitar.

La empresa que realiza el control reproductivo es diferente a las explotaciones S.C Suescun-Puerta, Oteiza, Zurukuain y Rada.

El control reproductivo lo realizan cada 15 días.

El clima en esta explotación es el mismo al de la explotación S.C Suescun-Perta.

5.4.6 Explotación de Tafalla.

Tabla 51: Explotación de Tafalla.

Fecha de la visita	29/03/2011	
% de detección de celos	Sin datos	
Características de la explotación	Cubículos	
	Pasillo de hormigón rayado	
Vacas	360	En lactación: 200 Novillas, secas y recrea: 150
Número de trabajadores	4 (uno trabaja fuera)	

La detección de celos ha cambiado en los dos últimos años:

1. Antes detectaban todos los celos con el podómetro que tienen las vacas en la pata y según ellos era muy fiable porque detectaba la mayoría.
2. Actualmente para inseminar a las vacas no se fijan si las vacas están en celo, sino que siguen los protocolos que ya se han comentado a lo largo del proyecto.

Este cambio es debido a que de esta manera es más cómodo para los ganaderos. No observa si las vacas están en celo, sino que inseminan a periodos fijos. Además se dio la circunstancia de que el podómetro tenía muchos años y empezaba a dar errores.

El veterinario es el mismo que va ha la explotación de Larraga.

A esta granja el veterinario va semanalmente y el se encarga de inseminar.

Además el reproductivo lo realizan cada 15 días como en las demás explotaciones.

El clima en esta explotación es el mismo al de la explotación S.C Suescun-Perta.

5.4.6 Resumen de todas las explotaciones visitadas.

En las dos tablas siguientes se compara y se resumen las características de las explotaciones y los datos de reproducción.

Tabla 52 Resumen de las características de todas las explotaciones visitadas:

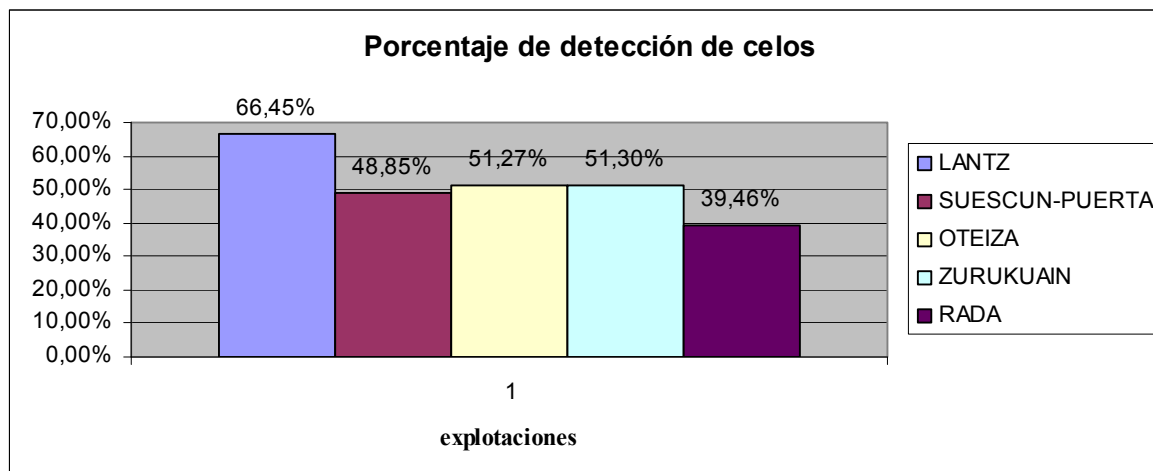
Ganadería	Nº Vacas	Cubículos	Podómetro	ReproGTV	Dairy Plan C21	Nº de trabajadores
SAT Santa Cruz	154	SI	NO	SI	NO	3
Oteiza	105	NO	SI (pata)	SI	NO	2
Zurukuain	105	SI	NO	SI	NO	1
Rada	364	NO	SI (collar)	SI	NO	3
Larraga	324	SI	SI (pata)	SI muy poco	SI	3
Tafalla	360	SI	SI (pata)	NO	SI	4
S.C Suescun-Puerta	128	SI	SI (cuello)	SI	SI	2

Tabla 53: Resumen de los datos de reproducción de las explotaciones:

		LANTZ	SUESCUN-PUERTA				OTEIZA	ZURUKUAIN	RADA
		2010-2011	2009	2010	2011	2010-2011	2010-2011	2010-2011	2010-2011
Aparición del 1º celo	<i>Antes de 60 días</i>	30,71%	51,81%	38,06%	31,06%	42,17%	41,02%	23,67%	
	<i>Después de 60 días</i>	69,29%	48,19%	61,96%	68,93%	57,83%	58,97%	76,33%	
Intervalo entre celo		31,60 días	38,03 días	47,54 días	42,99 días	40,96 días	40,94 días	53,21 días	
Porcentaje de detección de celo									
		66,45%	55,22%	44,17%	48,85%	51,27%	51,30%	39,46%	

De todos los datos expresados en la tabla 53 se han sacado las siguientes graficas:

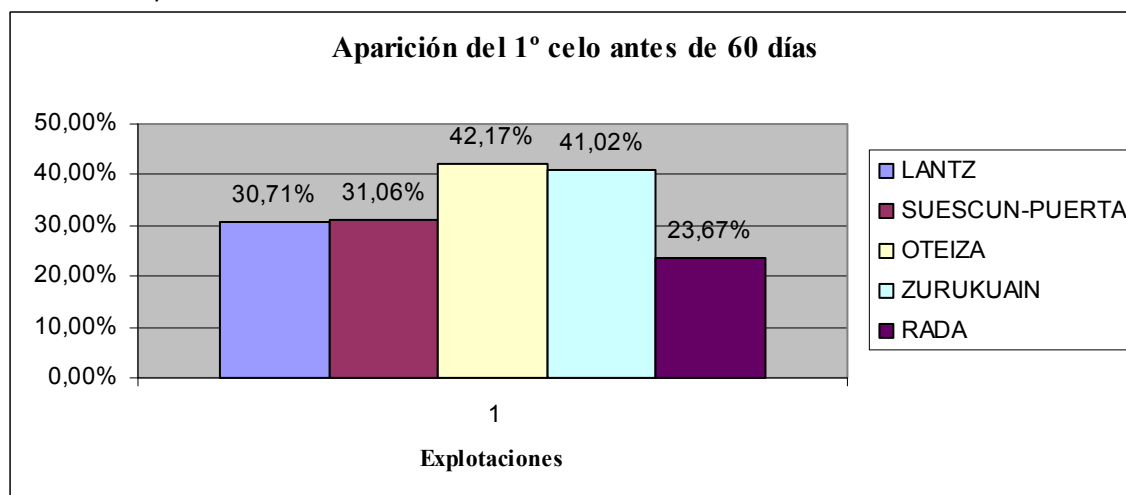
Grafica 14: Porcentaje de detección de celos en cada explotación.



Observaciones:

- Mayor porcentaje de celos en Lantz (66,5%), debido a:
 - Clima de la zona: húmeda y no tan calurosa.
 - Método de detección de celos: Observación 1 hora 15 minutos todos los días.
 - Número de trabajadores. Se reparten mejor los trabajos tanto de la explotación como de campo.

Grafica 15: Aparición del 1º celo antes de 60 días.

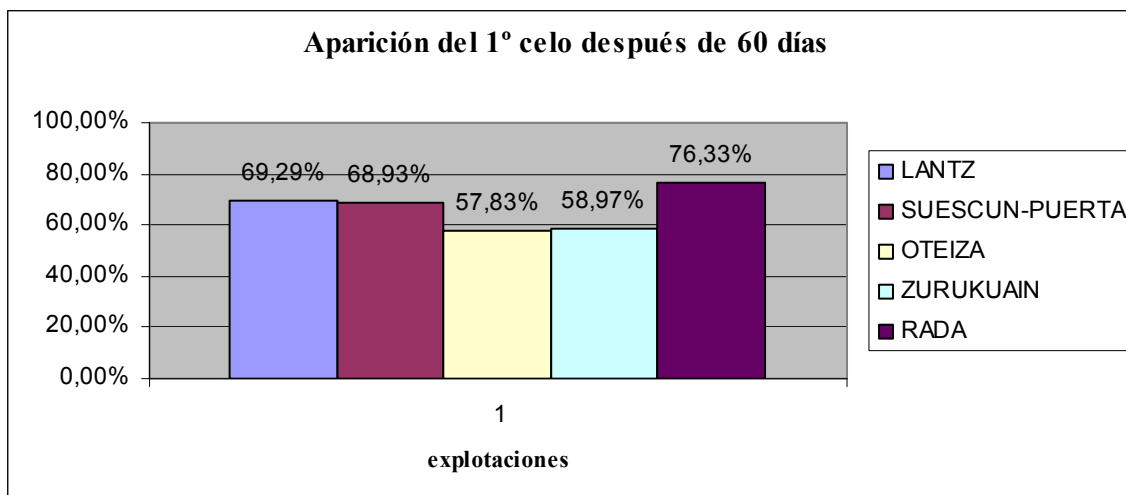


Observaciones:

- La explotación de Rada tiene un porcentaje muy bajo 23,67% de aparición del primer celo antes de 60 días y puede ser debido a:
 - El clima de la explotación ya que es calurosa y las vacas manifiestan peor el celo con el calor.

- Densidad de animales.

Grafica 16: Aparición del 1º celo después de 60 días.



Observaciones:

- La explotación de Rada destaca con el 76,33% y este dato esta referido a la grafica anterior ya que detectaba muy pocos celos antes de 60 días 23,67%.
- Los motivos son los comentados en la grafica 14.

5.5 Resumen de las actuaciones realizadas durante el estudio para intentar mejorar la detección de celos.

La metodología realizada en el trabajo para ver las causas de la disminución de detección de celos en la granja S.C Suescun-Puerta ha permitido:

1. Una mejor utilización del programa ReproGTV:

El programa se estaba utilizando en la explotación de forma rutinaria. El trabajo emprendido ha obligado a una utilización del programa más a fondo permitiendo obtener datos que anteriormente no se valoraban.

Esto ha permitido sacar listados de previsión de celos y otros parámetros reproductivos que han servido para un mejor control del ganado.

2. Aplicar cámaras de video (prestadas por la UPNA) en la explotación para observar la nave en horas que no se esta en la granja (medio día, noche). Esta operación no ha sido viable ya que había que llevar los cables desde la nave de vacas en producción hasta la oficina y esto requería una instalación costosa. A pesar de esto, es un sistema que no hay que desecharlo porque puede resolver problemas cuando no se esta en la explotación.
3. Cambiar algunas pautas de manejo del rebaño como el sacar las vacas con el buen tiempo al patio exterior para observar mejor los celos

6. CONCLUSIONES.

- 1) La introducción de datos en el ReproGTV se realizaba en la explotación correctamente. Los periodos de revisión de los animales por parte del veterinario son correctos.
- 2) A raíz del proyecto hemos observado y analizado con más detalle los datos que aporta el programa ReproGTV y el Dairy Plan C21

Una mejor utilización de los listados del ReproGTV ha permitido:

- Facilitar el seguimiento de los tratamientos hormonales.
 - Cuantificar las inseminaciones, partos, patologías, etc.
 - Valorar económicamente los tratamientos.
 - Sin embargo, no ha mejorado la detección de celos.
- 3) En cuanto a los datos de reproducción significativos de la explotación S.C Suescun-Puerta son:
 - a) En vacas:
 - Un 54,99% de celos inducidos en vaca en producción, porcentaje más alto que la detección de celos de manera natural (observación + podómetro).
 - Las vacas tardan en manifestar el 1º celo entre 61 y 70 días. Es un periodo muy superior a los 40 días deseables.
 - La aparición del 1º celo antes de 60 días es solo del 31,06% y después de 60 días es 68,93%.
 - El intervalo entre celos es alrededor de 37 días, lo que indica un celo no detectado.
 - El protocolo hormonal más utilizado es el Presynch/Pecking cherry con 24,32%.
 - El porcentaje de preñez siguiendo un tratamiento hormonal es 32% frente a 31% por celos naturales.
 - El coste total de los tratamientos hormonales desde 2009 hasta marzo de 2011 es de 1.345,3€, es decir, 672,65 €/año.
 - El cambio de podómetro de cuello a pata es de 26.115,76€.
 - b) En novillas:
 - El porcentaje de celos de manera inducida es del 23% frente al 77% de manera natural.
 - El tratamiento hormonal más utilizado para novillas es el PG1 el 84,84%

4) Los datos obtenidos de otras explotaciones nos indican que:

- El porcentaje de detección de celos se puede aumentar hasta un 70% observando más tiempo el ganado como en Lantz o cambiando el podómetro de cuello por el de pata como es el caso de Larraga.
- El primer celo en S.C Suescun-Puerta es semejante al resto. Lo mismo ocurre con el intervalo entre celos.

5) La ración de las vacas es la correcta ya que no existen problemas con la alimentación.

6) Cambiar alguna pauta de manejo como sacar las vacas al exterior ha permitido observar más celos que estando las vacas todo el día en los cubículos.

7. PROPUESTAS:

Los cambios que se van a realizar para mejorar la detección de celos de manera natural en la explotación S.C Suescun-Puerta son los siguientes:

1. Para aumentar la detección de celos naturales frente a los celos inducidos se ha optado por cambiar el podómetro de cuello por el podómetro de pata ya que este es mucho más fiable a la hora de medir la actividad de las vacas.
2. Crear un protocolo único de inducción de celos:
 - a. Inyectar PG.
 - b. A los 3 días: revisión ginecológica para comprobar el celo.
 - c. En caso de que no este en celo, una 2º inyección a los 11 días de otra PG.
 - d. A los 3 días: revisión e inseminar.
3. Siempre que sea posible sacar a los animales al patio exterior para que se observen mejor los celos.
4. Sustitución de los pasillos de hormigón rayado por pasillos de goma en la nave que dispone de cubículos.

ANEXOS

ANEXO I.

1. Estabulación libre de cama caliente:

Este tipo de estabulación es adecuado y confortable para las vacas; si se les diera a elegir a las vacas, posiblemente elegirían este tipo de estabulación frente a los cubículos. Sin embargo, estas estabulaciones, no están exentas de inconvenientes. Se usa una cantidad de paja mucho mayor, 4-6 veces más que en los cubículos, por ello, los costes tanto económicos como de mano de obra, serán superiores al de los cubículos.

En este tipo de estabulación la densidad de animales tienden a ser menor, porque en cama caliente, se puede tener menor número de animales que si en el espacio se construyese un lugar donde ordenar el ganado por cubículos. Los casos de mamitis, en cama caliente, también suele ser superior a los de los cubículos si no se gestiona de manera adecuada.

Hasta el año 2009 en la explotación las zonas de reposo, estaban cubiertas y contaban con cama de paja, abundante, sobre una base de un material preferiblemente impermeable, como es una plancha de hormigón.

Esta base, facilitaba la retirada de estiércol y paja que se solía hacer cada mes, para mantener el establo limpio y evitar las posibles filtraciones de sustancias contaminantes a capas mas profundas del suelo.

Para este tipo de alojamientos, deben preverse, como mínimo, las siguientes superficies (Antonio Callejo, Miguel Jimeno. 1998.):

- Área de reposo:
 - i. Vacas de ordeño: 5m²/cabeza.
 - ii. Animales hasta 300Kg: 3m²/cabeza.
 - iii. Animales hasta 400kg: 4m²/cabeza.
 - iv. El consumo de paja suele fijarse en 4-5kg/vaca y día.

Estas superficies, están calculadas para animales de menos de 600kg y, para animales de mayor tamaño, será necesario aumentarlas. También se necesita más espacio en los meses de calor y durante épocas húmedas, cuanto mayor sea el rendimiento productivo, en la primera fase de lactación y en vacas en celo.

Por lo general, la norma suele ser aumentar 1m² por cada 1.000litros de producción por encima de los 6.000litros, ó 1m² por cada 100kg de peso vivo.

En cuanto al manejo de estos establos, es necesario extender la paja diariamente, a través de una maquina especializada en esta tarea (Roger Blowey, Peter Edmondson. 1995.).

Foto 45: Maquina de extender la paja.



La paja que se utiliza como cama debe estar en buenas condiciones, esto es, limpia, seca y exenta de hongos y mohos. En caso contrario, se puede dar la aparición de casos de mamitis relacionados con el mal estado del material de cama.

Un factor muy importante es la humedad de la paja. Se debe tener mucho cuidado con esto ya que nos puede acarrear problemas.

El consumo de paja puede fijarse en 1Kg/m^2 por vaca y día, lo que implica un alto consumo de este material, cuyo precio puede ser elevado en años de cosecha de cereales deficientes. La reacción lógica del ganadero en estos casos, ha sido escatimar la cantidad a distribuir, con consecuencias negativas sobre el aspecto, la higiene y salud del ganado (mamitis).

También la tarea diaria de encamar supone una importante carga de mano de obra, que se ha aliviado considerablemente con el uso de encamadores, que proyectan la paja picada a grandes distancias.

La cama debe ser de buena calidad para proporcionar una superficie confortable de descanso y buenas condiciones de higiene lo que aconseja que:

- La paja sea almacenada en un henil, es decir, bajo superficie cubierta.
- Debe trocearse a un tamaño de 2-2,5cm, lo que supone diversas ventajas:
 - Se consigue cubrir una mayor superficie con la misma cantidad de paja.
 - La cama es más mullida, aumentando su capacidad aislante y amortiguadora.
 - Mayor capacidad de absorción al aumentar la superficie expuesta y romper los tallos de la paja.
- Formar un colchón de un mínimo de 15-20cm de espesor.
- Realizar aportes diarios de paja, aunque con frecuencia óptima dependerá de factores como la superficie por animal, la época del año, es estado de pos partos de ejercicio, disponibilidad de la mano de obra, etc.
- Retirar la cama cuando esta alcanza 40-50cm de espesor

2. Estabulación libre con cubículos:

Con la intención de mejorar la comodidad, salud e higiene de las vacas, ahorrar tiempo y mejorar económicamente en esta explotación se ha implantado cubículos.

En este tipo de alojamiento, la zona de descanso está dividida en compartimentos individuales, a los que cualquier vaca puede entrar libremente para descansar.

La característica mas importante a tener en cuenta en los sistemas de cubículos, son su diseño y su manejo.

Los cubículos se deben diseñar de tal manera que resulten cómodos para las vacas y de manera que puedan estar en uso todo el día. Además hay que construirlos para que permanezcan durante todo el día razonablemente limpio. Si los cubículos no son cómodos, las vacas se tumbaran fuera de ellos. Esto será el causante de muchos problemas para la explotación, como por ejemplo la mamitis.

La forma de distribución de los cubículos es alinearlos en hileras paralelas a lo largo de los pasillos de circulación. El material de estos pasillos, es de hormigón y permite el paso de las vacas a otras áreas del establo y también forman parte del manejo del estiércol.

Foto 46: Cubículos



El coste por plaza de estos alojamientos, es superior al coste de la cama caliente, pero los cubículos ofrecen una gran serie de ventajas respecto a la estabulación de cama caliente (Antonio Callejo, Vicente Jimeno.1998.)

- a) Permite mejores condiciones de descanso para los animales.
- b) Procuran un importante ahorro en el material de cama.
- c) Posibilitan una mayor limpieza del ganado.

- d) A un coste razonable, permite una buena organización de los flujos de ordeño, alimentación, etc.

Los cubículos, son un buen sistema de estabulación, no obstante, es necesario realizar una limpieza frecuente de los pasillos de deyecciones. Esta operación, en la explotación es automática mediante dos arrobaderas, que realizan el recorrido de los pasillos cada hora.

Foto 47: Arrobaderas automáticas.



Es importante diseñar bien el interior del establo. La disposición de los cubículos debe permitir un adecuado movimiento de las vacas y un buen acceso al área de alimentación, al bebedero, centro de ordeño, y al patio exterior que se habilitara solo en verano.

Los cubículos se organizan por módulos de alojamiento. Este sistema de organización de la nave, permite también tener al ganado organizado por lotes. De esta manera permite llevar un mejor control del ganado y facilita las labores del ganadero.

Es aconsejable que el número de comederos no sea inferior al número de cubículos ya que esto presentaría un problema. Al haber más animales que comederos supondría falta de alimento para alguna vaca.

Esto habría que tratar de solucionarlo implantando un sistema que asegure la presencia de alimento.

Este problema no existe en esta granja.

Foto 48: cubículos y comederos.



2.1. Diseño de los cubículos:

Es necesario conocer cuáles son las “medias” que necesitan una vaca y sus necesidades de espacio para diseñar correctamente el cubículo, que va a ser su lugar de descanso. Por lo tanto, las dimensiones del cubículo tienen que ser apropiadas para que la vaca entre en él, se tumbe, descanse y se levante sin herirse, sin experimentar dolor y sin miedo.

Una vaca en lactación si queremos que aumente su productividad, debería estar tumbada el 60% del tiempo. Esto es así principalmente, porque cuando la vaca se encuentra tumbada tiene un 30% más de riesgo sanguíneo en la ubre.

Para que la vaca esté todo el tiempo tumbada, es necesario que el sitio destinado a ello se lo más cómodo posible. El cubículo debe ser de fácil acceso y salida.

La explotación consta de tres hileras de cubículos, una pegada a un cerramiento de la nave y las otras dos hileras, están ubicadas una en frente de otra, de tal forma que las vacas al descansar tienen la cabeza una enfrente de la otra.

En la explotación S.C Suescun-Puerta, las dimensiones de los cubículos son de 2,3-2,4metros de longitud por 1,25metros de anchura.

El descanso de la vaca es importante por:

- Mayor producción de leche.
- Por un mayor flujo de sangre a las glándulas mamarias (30%), por tanto mayor aporte de nutrientes.
- Menor ingestión de materia seca cuando no descansan lo suficiente.
- Mayor incidencia de cojeras cuanto más tiempo permanecen de pie.
- Mayor probabilidad de interacciones agresivas cuanto más se mueven las vacas.

- La conducta de reposo muestra una prioridad muy acusada en las vacas de leche, es decir, es una clara manifestación de su comportamiento natural.

Tabla 54: Las medidas de cada cubículo:

Peso	Longitud	Anchura	Altura
360-450	1,8-2	1,0	0,97-1,0
450-500	2-2,1	1,1	1,0-1,1
500-590	2,1-2,3	1,2	1,1-1,12
590-725	2,3-2,4	1,25	1,12-1,2

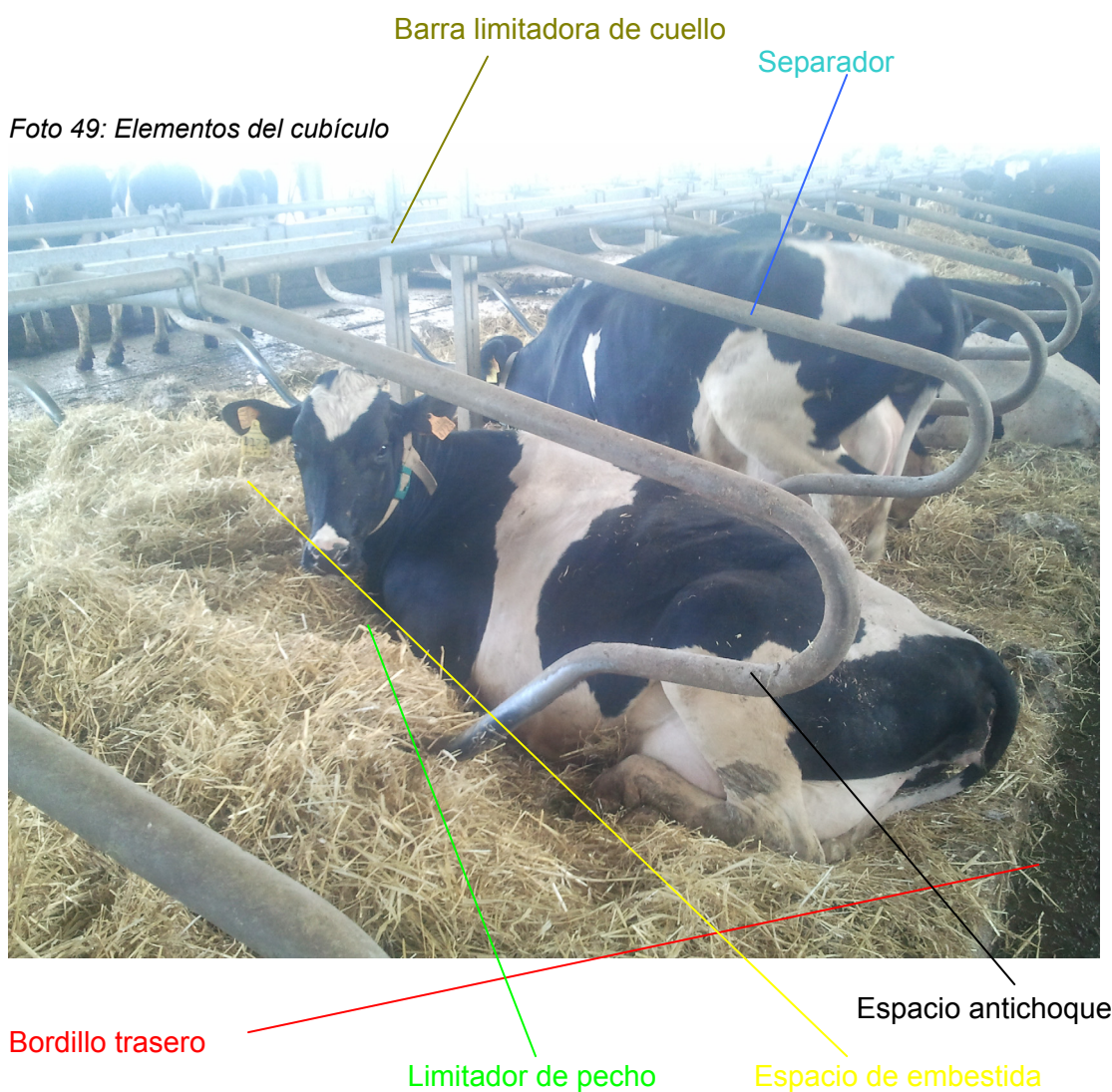
Artículo Fabricados Ganaderos: Etexholz

2.2. Elementos y dimensiones del cubículo:

El cubículo es un área de descanso individual diferenciada de las áreas contiguas mediante separaciones formadas por tubos metálicos. La parte frontal puede ser un muro de cerramiento del edificio, o una partición especialmente dispuesta al efecto, o la parte delantera de otro cubículo, formando así una disposición cabeza con cabeza.

2.2.1. Elementos del cubículo:

Los elementos que componen el cubículo son los siguientes y pueden observarse en la foto 49:



- a) Bordillo trasero: es el elemento separador del cubículo con el pasillo. Tiene la finalidad de impedir que las deyecciones depositadas en el pasillo entren en el cubículo al realizar la limpieza de aquél. Las aristas internas y externas debe ser redondeadas para evitar lesiones a los animales.
 - b) Limitador de pecho: su labor es evitar que las vacas, una vez acostadas, “gateen” en el interior del cubículo y se coloquen excesivamente adelantadas, pudiendo defecar en su interior. También tendrían luego serias dificultades para levantarse. El material de este limitador es diverso (tubos de PVC, tabloncillos de madera, tubos metálicos, etc.).
 - c) Barra limitadora de cuello: obligan a que los animales se detengan delante de ella y se tumben a la distancia correcta del bordillo trasero. Su posición horizontal es esencial pues si está muy retrasada, las vacas quedarían con los cuartos traseros fuera del cubículo, y si está muy adelantada, las vacas ensuciarán su interior. También es importante su posición vertical. Si esta muy baja, la vaca puede rehusar entrar en el cubículo. En algunos modelos esta barra no es fija sino que puede moverse unos centímetros (10-15cm) hacia arriba, levantada por las vacas al incorporarse, con el fin de que los animales mas grandes no tengan problemas. Tiene el inconveniente de generar bastante ruido si no dispone de algún elemento silenciador (tacos de goma). Otras veces, la barra se sustituye por un cable de acero que debe recubrirse con una camisa de goma para evitar que las vacas se lesionen. Su misión es la misma: permitir cierta flexibilidad en la altura.
 - d) Separador: estos separadores tienen la misión de delimitar el espacio de descanso de cada animal. Su forma ha experimentado una importante evolución en al búsqueda de una mayor comodidad del animal. Los actuales separadores son más sencillos y carecen de patas traseras, de modo que las vacas tienen más libertad de movimiento para echarse y levantarse y sufren menos lesiones.
 - e) Espacio de embestida: también llamado espacio de balanceo. Es el área frontal y lateral que el animal necesita para lanzar la cabeza hacia delante, transferir peso desde los cuartos traseros y, así, levantarse con facilidad. Por tanto, debe evitarse que en estos espacios existan barreras, paredes u otros elementos que obstaculicen este movimiento de avance previo al levantamiento del animal.
- Hay animales que tienen preferencia por levantarse embistiendo hacia los laterales, por lo que las barras superiores e inferiores del separador deben estar a la suficiente distancia entre sí para no impedir este movimiento.
- f) Espacio antichoque: la parte trasera del separador debe quedar a una cierta distancia de la vertical del borde exterior del bordillo, con el fin de evitar que los animales se golpeen en el separador cuando caminan por los pasillos.

2.2.2. Dimensiones del cubículo:

Las dimensiones del cubículo están marcadas por las de la vaca que debe albergar. Aunque la distancia entre el hocico y la cola es esencial, es una medida difícil de tomar en la práctica. La anchura del coxis y la altura a la grupa sí son de fácil medida y, puesto que muchas dimensiones corporales son proporcionales, estas dos longitudes son referencias útiles para dimensionar los cubículos.

En la tabla 55 se muestran las dimensiones de un cubículo, a partir de las proporciones estimadas respecto de las dimensiones corporales, y ejemplos de cálculo (Anderson, 2005)

Tabla 55: Dimensiones de un cubículo

Dimensiones del cubículo	Proporción respecto a las dimensiones corporales	Ejemplo (vaca media)
Longitud, desde el bordillo a frontal sólido	2,0 x altura drupa	2,0 x 1.524=3.048mm
Longitud, desde bordillo a frente abierto.	1,8 x altura drupa	1,8 x 1.524=2.743mm
Longitud de la zona de descanso.	1,2 x altura drupa	1,2 x 1.524=1.829mm
Altura de la barra de cuello sobre el suelo del cubículo.	0,8 x altura drupa	0,8 x 1.524=1.219mm
Distancia desde barra del cuello a bordillo = longitud de la zona de descanso	1,2 x altura drupa	1,2 x 1.524=1.829mm
Longitud desde limitador de pecho a bordillo con frontal abierto.	0,7 x altura drupa	0,7 x 1.524=1.067mm
Anchura del cubículo (entre centros de separadores)	2 x altura drupa	2x660=1.320mm
Espacio entre limitador de pecho y barra inferior del separador	Anchura de pie	130mm

Anderson, 2005.

No obstante, las últimas referencias (Cook, 2009) abogan por aumentar ligeramente las medidas del cubículo respecto a las recomendadas en los últimos años, en razón no solo a un mayor tamaño de las vacas sino a la retirada de algunas lesiones, anomalías de comportamiento (menor descanso) y molestias entre vacas de cubículos “contiguos”. De hecho, en establos remodelados para aumentar la anchura de los cubículos, las vacas permanecieron más tiempo echadas y aumento la producción.

Tabla 56: Dimensiones recomendadas de cubículos.

Dimensiones(m)	Primera lactación (600-650kg)	Vaca adulta (700-750kg)	Preparto (800-850kg)
Longitud desde la barra de cuello a borde exterior del bordillo	1,73-1,78	1,78-1,83	1,83
Longitud de la zona de descanso	1,73-1,78	1,78-1,83	1,83
Altura de la barra de cuello	1,22	1,27	1,27
Longitud total del cubículo	2,74	3,05	3,05
Longitud plataforma cabeza-cabeza	5,18	5,49	5,49
Anchura cubículo (entre centros separadores)	1,22	1,27	1,37

Antonio Callejo, 1998

a) Longitud:

La longitud es el factor mas importante porque cuanto mas largo sea el cubículo, más fácil se levanta la vaca. También debemos tener cuidado de que el cubículo no se muy largo, ya que corre peligro de que la vaca defeque dentro del cubículo, cuando lo debe hacer en el pasillo.

Sin embargo el cubículo es demasiado corto, la vaca deberá girar la cabeza para levantarse, y esto resultara bastante incomodo para ella.

Por lo tanto la longitud del cubículo debe ser la adecuada para permitir que la vaca se levante con facilidad. La parte delantera del cubículo debe estar lo mas libre posible para facilitar que la vaca extienda el cuello y así facilitar la rumia.

Como hemos dicho anteriormente la nave dispone de 3 filas de cubículos. Los cubículos que están pegados a la nave tienen unas dimensiones de 2,4metros de largo y 1,25 de ancho.

Los cubículos que están situados uno al frente del otro tienen unas dimensiones de 2,3metros de largo por 1,25metros de ancho.

b) Separación:

Con la separación entre cubículos se consigue que la vaca se alinee longitudinalmente. Lo más importante es que la vaca no se vaya hacia otra plaza y se pueda levantar proyectándose hacia delante. Por eso se debe poner la barra inferior del cubículo a no más de 22centímetros de la superficie de la cama. Con esto evitaremos que la vaca se ahogue al levantarse. La bandera del cubículo debe estar diseñada para que entre la barra inferior y superior haya un espacio de 92centímetros.

c) Bordillo:

En la parte trasera del cubículo, se debe colocar un bordillo, que deberá ser de entre 20-30cms.

d) Inclinación:

La inclinación es 2% de delante hacia atrás. Así los posibles restos de orina o de leche irán hacia la parte trasera.

e) Barra de cuello o entrenamiento:

Esta sirve para posicionar a la vaca en una postura correcta. Cuando ella se encuentra de pie en el cubículo con el cuello por debajo de la barra, tiene que en primer lugar, estar cómoda, sin que se le arquee la línea dorsal, y en segundo lugar la barra de cuello le hace defecar en el pasillo. La vaca va a utilizar este elemento para tumbarse en un lugar correcto. Las barras van a estar fijas en la parte superior de las divisiones del cubículo.

La barra de cuello, al principio se coloca más hacia delante para que la vaca se acostumbre. Se suele empezar a unos 55 centímetros de la parte delantera, y con el tiempo se va echando hacia atrás hasta llegar a los 70-80cms.

f) Base del cubículo:

El suelo del cubículo también influye en el confort del mismo, y debe proporcionar el suficiente grado de confort para que el animal se vea estimulado a acceder a su interior, descanse sin molestias y no provoque heridas ni lesiones o cualquier otro tipo de incomodidad. Al mismo tiempo sería interesante elegir un suelo adecuado que requiera menor mantenimiento posible.

Pueden utilizarse distintos tipos de material. Los más habituales son los siguientes:

- Tierra apisonada.
- Tierra y ruedas.
- Cemento y ruedas.
- Planchas de madera.
- Cemento.
- Colchoneta de goma.

Es recomendable, dotar al cubículo con una base mullida, o por lo menos, no demasiado dura. Sería interesante en la manera de lo posible, usar como base un colchón que pueda hacer de cama para la vaca y que este lo mas limpia posible y luego se añade la cama.

En nuestra explotación optamos por la base de tierra apisonada y como colchón hemos usado paquetes de paja para luego echar la cama.

g) Materiales de Cama:

Para que el animal se encuentre en una situación cómoda y no rechace el cubículo, el material de cama que se aporte al cubículo debe ser en cantidad suficiente y calidad adecuada, para que proporcione a nuestros animales un almohadillado adicional, para que absorba la humedad y para que contribuya a que el animal esté en una situación higiénica adecuada.

El material de cama y que la vaca esté limpia son factores importantes para que para prevenir la mamitis. En las heces suele haber una gran cantidad de microorganismos causantes de la mamitis, y esto junto al material de la cama puede provocar el desarrollo de microorganismos.

La buena elección del material de cama que utilicemos en nuestra explotación, es una decisión que no se debe tomar a la ligera. Está decisión va a depender de varios factores (Luis Miguel Jiménez. 2003):

- Disponibilidad del material, dependiendo este punto de la zona donde se encuentre la explotación y la disponibilidad del ganado para el acceso a ese material determinado en ese momento dado.
- Sistema de limpieza utilizado.
- Precio: es un factor importante y siempre se tiene en cuenta a la hora de tomar una decisión.
- Manejo que se haga: es el factor más importante que tenemos que tener en cuenta si queremos tener el cubículo en buenas condiciones.

Todos estos factores son importantes a la hora de tomar una decisión para las camas de nuestros cubículos.

Los materiales que se utilizan para cama de las vacas es que sea lo mas seco e inerte posible, donde los microorganismos encuentren dificultades para desarrollarse en normalidad. Estos materiales pueden ser:

- a) Orgánicos: debido a su naturaleza orgánica, materiales como la paja, la viruta, el serrín o la cascarilla de arroz favorecen el crecimiento bacteriano (los microorganismos disponen de todo lo que necesitan: nutrientes, humedad y temperatura), por lo que la limpieza del cubículo debe ser frecuente y el material renovarse también cada poco tiempo. El crecimiento bacteriano también es mayor cuando el material esta muy picado.

Su coste puede ser muy variable, en función de su disponibilidad. También su calidad puede ser muy variable así como su capacidad absorbente, dependiendo del tamaño al que esté cortado (caso de la paja o virutas).

El serrín desarrolla coliformes (en concreto, *Klebsiella pneumoniae*), sobre todo si procede de la madera.

También se utiliza estiércol compostado, dado que no hay que comprarlo y suele existir en la misma explotación. Si las deyecciones producidas son semisólidas suele necesitarse un tratamiento previo de separación sólido-líquido y posterior curado (secado) de la fracción sólida.

Este material en contacto con la orina, leche, etc., se convierte en un sustrato ideal para el crecimiento bacteriano, abundando los coliformes.

También se compacta bastante si se hace un mal manejo. Puede ofrecer un resultado aceptable en zonas secas o semiáridas, pero muy negativo en regiones más húmedas.

Foto 50 Cubículo con material orgánico.



- b) Inorgánicos: los materiales inorgánicos (arena o carbonato cálcico) presenta la ventaja de limitar el crecimiento bacteriano, al no suponer un sustrato nutritivo para los microorganismos. Son materiales que proporcionan una superficie mullida si se maneja correctamente y no se permite su apelmazamiento. Permite que las vacas con cojera moderada y severa puedan levantarse con menos dificultad que en otras superficies, pues les proporcionan suficiente tracción con menos dolores al apoyar las pezuñas. La arena debe tener un bajo contenido en arcilla para que no se compacte al humedecerse.

Sus principales inconvenientes suelen ser el desgaste que producen en los elementos de limpieza (arrobaderas) y en las soleras (sobre todo cuándo presentan un elevado contenido en sílice), además de en la maquinaria de agitación y bombeo. Al llegar a las fosas de almacenamiento, la arena sedimentada y, poco a poco, va reduciendo su capacidad, lo que hace necesario su extracción periódica (dragado).

Desde hace pocos años se esta poniendo en practica la separación de la arena de las deyecciones tanto por medios mecánicos como por gravedad. La arena puede reciclarse y volver a utilizar como material de cama. Aunque antes de su uso la arena nueva presenta una carga bacteriana muy inferior a la de la arena reciclada, una vez que se empieza a utilizar las diferencias no son significativas.

La arena debe ser fina, evitando material grueso, (piedras o aglomerados) que pueden provocar incomodidad y lesiones.

Es muy importante mantener el nivel de arena en el cubículo, ya que la vaca va a formando un hueco en el centro y las distancias respecto al limitador de cuello, limitador de pecho y tubo inferior del separador va aumentando, habiéndose observado una importante disminución del tiempo de descanso en cubículos de arena con escaso mantenimiento.

Para evitar estas circunstancias, a veces se colocan en el suelo del cubículo neumáticos u otros elementos como mallas de plásticos que sirven de relleno para, a

continuación, cubrir todo de arena. En este caso, hay que estar atento para que no afloren estos neumáticos (ni, por supuesto, sus alambres internos) o la malla, pues puede provocar alguna lesión. Debe haber al menos una capa de 10cm.

Foto 51: Cubículo con material inorgánico.



- c) Colchonetas: existe en el mercado una gran diversidad de estas colchonetas o alfombras, variando su diseño, el material del que están fabricadas y el material de relleno que pueden tener algunos modelos.

Su principal ventaja es que el consumo de paja, serrín u otros materiales de cobertura de la colchoneta se reduce a la mitad.

Sus resultados han sido bastante dispares en función del material con el que están confeccionadas, así como con la mayor o menor cantidad de otro material (paja, serrín, viruta, carbonato cálcico) que se recomienda distribuir encima de la colchoneta y que es lo que aportará limpieza; la colchoneta aporta comodidad. Algunos materiales han resultado abrasivos para el animal.

Otro inconveniente de las colchonetas es su coste y su vida útil, no superior a 5-7 años.

Las colchonetas más mullidas están dando un buen resultado, observándose tiempos de descanso superiores a las camas de arena en vacas sanas. Sin embargo, las vacas cojas suelen preferir los cubículos de arena, por experimentar menos dolor al levantarse y tumbarse que sobre las colchonetas. Además al no poder estar mucho tiempo de pie se echan más fácilmente.

Foto 52: Colchonetas para cubículos



Foto 53: Colchonetas



En nuestro caso hemos elegido paja de cereal, atendiendo a los factores anteriormente citados:

La paja de cereal es uno de los materiales más cómodos y de mejor aceptación para las vacas. Es de gran importancia que la paja este picada ya que son fibras largas donde se suelen acumular más microorganismos, en concreto los estreptococos.

Los cubículos deben tener siempre abundante cama para que no se produzca el calentamiento de la misma.

La paja que utilizamos en nuestra explotación es cebada y trigo siendo el cereal que se cultiva en esta zona.

En todos tipos de cama debemos controlar los siguientes factores:

- a) Humedad.
- b) Temperatura.
- c) ph.

Un mal manejo de la cama, en lo que se refiere a controlar estos factores, dará como resultado, la aparición de nuevos casos de mamitis relacionados con la cama, causados por estreptococos ambientales.

Es necesario arreglar este tipo de cama dos veces al día y se debe rellenar los cubículos por lo menos cada 15 días.

En la explotación S.C Suescun-Puerta se cumple todo esto y además se añade tres veces a la semana un secante como es el carbonato calcico a todos los cubículos para poder secar los restos húmedos de la parte de atrás del cubículo que se ha podido formar por restos de orina o simplemente por el echo de entrar o salir las vacas.

Este producto se aplica cuando se vacía la granja y se limpia toda la materia orgánica residual.

Este producto (*carbonato calcico*) reduce la humedad y el Ph de la cama, hace más dificultoso el desarrollo de microorganismos, por lo que podemos decir que son recomendables para reducir la contaminación de las camas de las vacas.

En los cubículos, es recomendable hacer un manejo preventivo contra todo tipo de gérmenes, pero contra los de la mamitis principalmente. El objetivo de este mantenimiento suele ser mantener el recuento bacteriano por debajo de 1 millón de ufc/gramo en la parte posterior del cubículo, es decir, en la zona de la ubre.

Limpieza diariamente (dos veces al día) de la zona posterior del cubículo.

Adición de producto secante, tres veces a la semana.

Relleno de los cubículos cada semana con paja de cereal.

h) Arrobaderas:

Son dos palas que recorren los dos pasillos de forma automática.

Tienen unas dimensiones que se amoldan a la anchura de los pasillos de 3 y 4 metros.

Estas arrastran el purín hasta el pozo que esta situado junto a la nave, de donde luego es trasladado a los campos a través de una cisterna.

Estas arrobaderas arrastran tanto el líquido como la paja que pueden sacar lasa vacas del cubículo.

Foto 54: Arrobaderas.



ANEXO II.

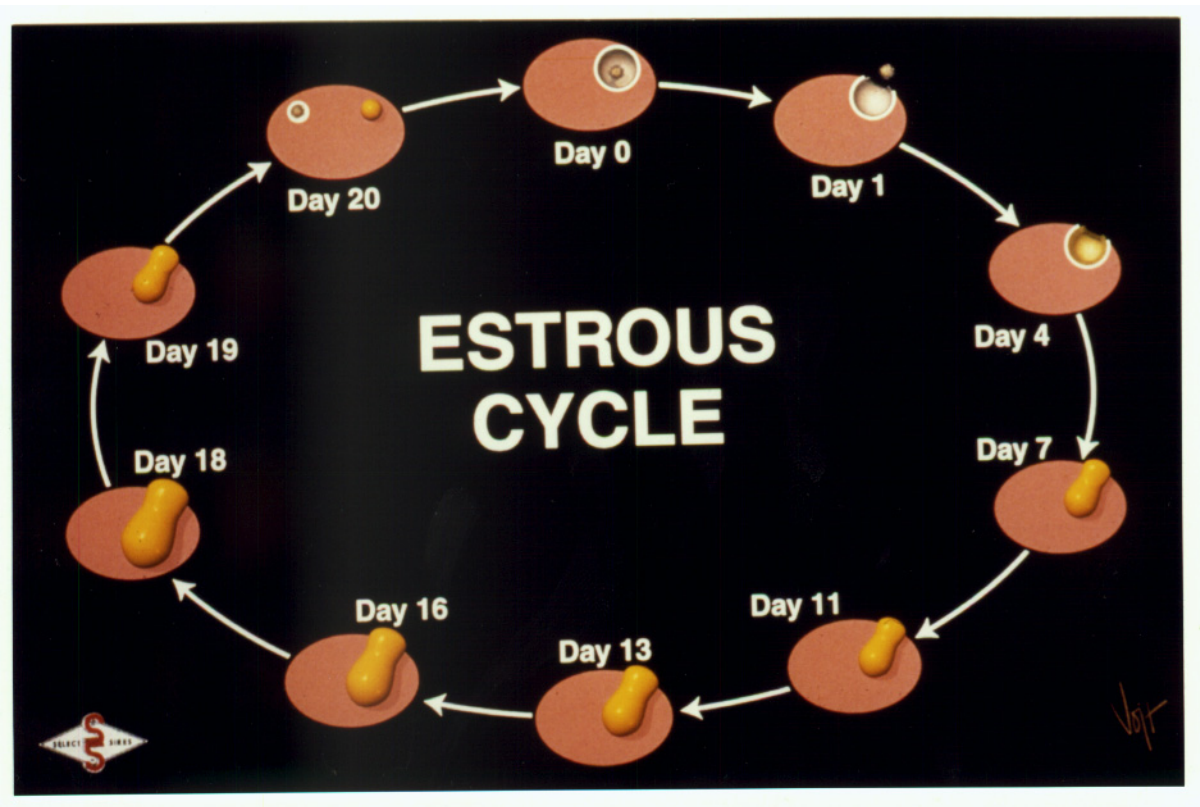
1. EL CICLO SEXUAL Y LA OVULACIÓN:

El ciclo sexual de la vaca no es estacional y los celos se producen regularmente con un intervalo medio de 21 días, aunque suelen considerarse normales celos de entre 18 y 24 días de intervalo.

La actividad sexual se inicia con la pubertad, cuando el animal ha alcanzado entre el 40 y el 45 % del peso adulto.

El día del celo se denomina día 0 y se caracteriza por un estado de nerviosismo y ansiedad con intentos y aceptación de monta por otros animales.

Foto 55: Ciclo sexual de la vaca.



Fuente: Albaitaritz

Durante la pubertad o inicio de la actividad sexual se producen una serie de cambios en la conducta sexual de las hembras cuyo resultado final se traduce con la manifestación del celo. Estos cambios en la conducta sexual son el resultado de una serie de cambios hormonales que se producen en el organismo, regulados por una interacción hormonal regida por el eje hipotalámico- hipófisis-útero.

El hipotálamo es un órgano que se encuentra en el cerebro y es el encargado de producir una hormona denominada hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la cuál actúa sobre la hipófisis. Esta a su vez produce 2 hormonas:

- *La hormona folículo estimulante (FSH):* es la responsable de la producción de esteroides, del crecimiento y maduración folicular.

- *La hormona luteinizante (LH)*: es la encargada de la producción de esteroides, ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo.

El ovario también produce hormonas, entre las cuales podemos mencionar a los *estrógenos* y *la progesterona* como de mayor importancia.

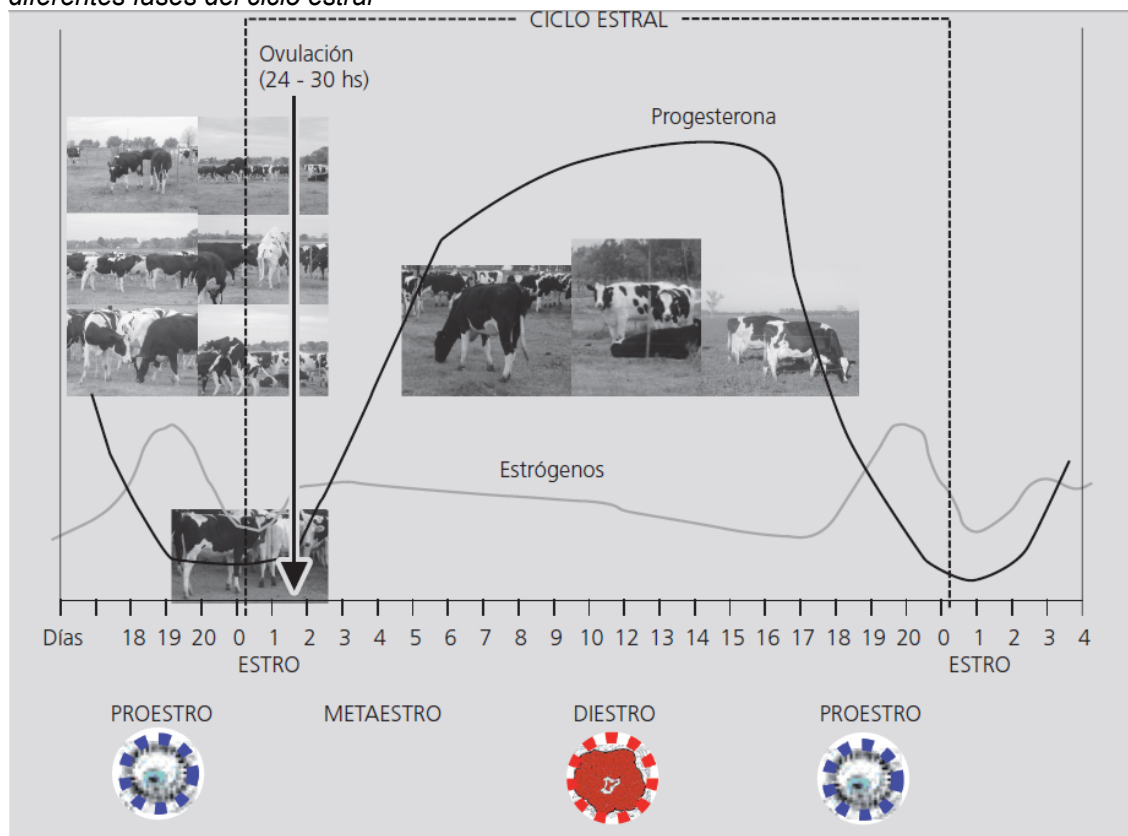
- ❖ Los estrógenos son producidos por el folículo del ovario y son transportados por la sangre a diversas partes del cuerpo, produciendo efectos en el útero, trompas de Falopio, vagina, vulva y sistemas nerviosos. En el útero produce un aumento en el grosor de los músculos y ayuda en el transporte de espermatozoides después de la inseminación. En el cérvix incrementa la secreción de un moco viscoso, filante y transparente que fluye y lubrica la vagina. En las trompas de Falopio incrementa la motilidad y estimula el crecimiento. En la vulva y vagina produce congestión y edema lo que se traduce en un color rojizo y una ligera inflamación, permitiendo la recepción del pene. En el sistema nervioso es responsable de los síntomas externos del celo.
- ❖ La progesterona: es producida por el cuerpo lúteo (CL) del ovario. Esta hormona prepara al útero para la gestación produciendo una sustancia nutritiva para el embrión llamada leche uterina. Al mismo tiempo, inhibe las contracciones del útero permitiendo la implantación del embrión, como así también forma un tapón de mucus denso y opaco en el cérvix, el cual evita que ingresen bacterias o virus al útero. En el sistema nervioso evita que el animal vuelva al celo al inhibir la liberación de hormonas por las glándulas del cerebro.

En una hembra no gestante, se define al **ciclo estral** como el periodo de tiempo comprendido entre la aparición del celo y hasta el comienzo del siguiente, o bien, el intervalo comprendido entre dos ovulaciones. El día 0 del ciclo estral es el día que coincide con la aparición del celo, por ser el signo más visible, no obstante, desde el punto de vista fisiológico, se considera a partir de la ruptura de cuerpo lúteo y finaliza con la destrucción del cuerpo lúteo del siguiente ciclo.

Estos cambios ocurren cada 21 días (17 a 24) y se los puede dividir en 3 fases (Figura 1):

1. Fase de proestro.
2. Fase periovulatoria (estro y metaestro).
3. Fase luteal (diestro).

Figura 1: Influencia hormonal sobre el comportamiento de las hembras durante las diferentes fases del ciclo estral



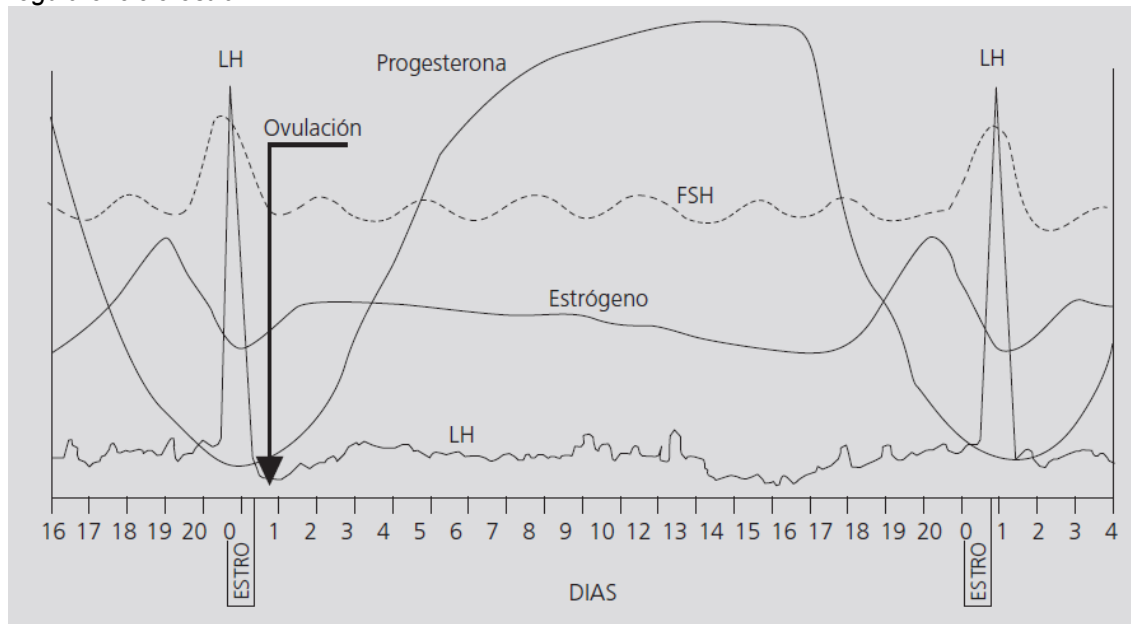
Fuente: Intervet

1. **Fase proestro:** los niveles de progesterona descienden a niveles muy bajos, conjuntamente con los bajos niveles de estrógenos se produce un aumento de LH en mayor medida y de FSH en menor magnitud estimulando el desarrollo de un folículo ovárico. A medida que este folículo se desarrolla las células que se encuentran en su interior producen un incremento en los niveles de estrógenos hasta un determinado nivel que desencadena el periodo de celo.
2. **Fase periovulatoria (estro y metaestro):** esta fase involucra un cambio en el comportamiento sexual de la hembra con la consiguiente aceptación del macho y todos los cambios que inducen a la ovulación e inicio de la formación del CL.

En este momento el folículo contiene un óvulo maduro, listo para ovular. Cuando el folículo se rompe u ovula, permite la salida del óvulo al infundíbulo. La elevada producción de estrógenos provoca un pico de GnRH y en consecuencia un pico preovulatorio de LH. No obstante, horas previas a la ovulación cesa la concentración de estrógenos causando que la vaca no muestre mas síntomas de celo, mientras que 4 a 12 horas después del pico de LH, se produce un incremento de los pulsos de FSH. Finalizando el período de celo, se produce la ovulación espontánea. Esta es desencadenada por el pico preovulatorio de LH y ocurre en las 10 y 20 horas posteriores a la finalización del celo. Después de la ovulación, un nuevo tipo de células, denominadas luteínicas crecen en el sitio donde estuvo el folículo. Durante los próximos 5 o 6 días, estas células crecen rápidamente para formar el CL.

3. **Fase luteínica (diestro)** esta fase se caracteriza por el predominio del CL. Si el óvulo es fecundado se inicia la gestación, de lo contrario, el cuerpo lúteo permanece hasta el día 16-19 para luego comenzar su regresión e iniciar un nuevo ciclo estral.

Figura 2: Esquema de las variaciones en las concentraciones de las principales hormonas que regula el ciclo estral



Fuente: Intervet

2. **INSEMINACION ARTIFICIAL**

La inseminación artificial consiste en depositar el semen por vía instrumental en el útero de una hembra antes que ocurra la ovulación.

Es una técnica de mejoramiento genético encaminada a obtener mayor producción de carne o leche, mediante el uso de sementales de alto valor en estos caracteres de interés económico, logrando un mejoramiento masivo en grandes poblaciones de ganado.

Las ventajas de la inseminación artificial (I.A.) incluyen:

- Mejoramiento genético masivo.
- Uso de semen de alta fertilidad.
- Programación de cruzamientos.
- Mejor control de vientres.
- Disminución de peligros e inconvenientes del mantenimiento de toros.
- Mejor programas de reproducción.
- Mejor parición.
- Control efectivo de enfermedades venéreas.

En cuanto a las desventajas generalmente son relativas:

- Necesidad de capacitación del inseminador.
- Costo del semen y equipo.
- Necesidad de detección de celos.

2.1 Como Inseminamos:

La técnica recto-vaginal es la más comúnmente utilizada para inseminar vacas.

El primer paso en el proceso de inseminación es inmovilizar a la vaca que se va a inseminar. Hay varias cosas a tener en mente cuando se escoge un lugar para inseminar una vaca. Estas incluyen:

- La seguridad del animal y del inseminador.
- La facilidad de su uso.
- Protección contra el clima adverso.

Es recomendable que se use la mano izquierda en el recto para manipular el tracto reproductor, y la mano derecha para manipular la pistola de inseminación.

Esto es debido a que el rumen de la vaca está ubicado al lado izquierdo de la cavidad abdominal, y empuja ligeramente el aparato reproductor hacia la derecha. Por lo tanto le resultará más fácil ubicar y manipular el tracto reproductor con la mano izquierda.

Se levanta la cola y se pone detrás de la mano izquierda para que no interfiera con el proceso de inseminación.

Junte la punta de los dedos e inserte la mano hasta la muñeca.

Suavemente limpie la vulva con una toalla de papel, para quitar el exceso de estiércol. Se tiene que tener cuidado de no ejercer mucha presión al limpiar, pues más bien se podría empujar estiércol hacia adentro de la vulva y vagina.

Con la mano izquierda, forme un puño y haga presión vertical sobre la vulva. Esto abrirá los labios de la vulva y permitirá insertar la pistola de inseminación varias pulgadas, antes de tocar las paredes de la vagina. La pistola se inserta en un ángulo ascendente de 30 grados, para así evitar penetrar a la uretra y a la vejiga. Una vez que la punta de la pistola haya entrado unas 6 o 8 pulgadas en la vagina, se levanta la parte trasera de la pistola hasta una posición casi horizontal, se avanza con la pistola hasta hacerla tocar la parte posterior de la cervix. El inseminador notara una sensación bofoda en la pistola cuando ésta esté en contacto con la cervix.

Foto 56: Introducción de la mano.



La cervix consiste principalmente de tejido conectivo denso, y es la referencia para inseminar una vaca. El tamaño de la cervix puede variar en dependencia de la fecha del último parto y de la edad del animal. La cervix generalmente tiene tres o cuatro anillos o pliegues. La cara externa de la cervix tiene la forma de un cono y ésta apunta hacia la vulva. Esto forma un círculo ciego de 360° alrededor de la entrada a la cervix. Este círculo ciego se llama Fornix. En la mayoría de las vacas, la cervix se encuentra en la base de la cavidad pélvica, en vacas más viejas son aparatos reproductores más grandes, la cervix podría estar sobre el hueso pélvico, o en la cavidad abdominal.

Las paredes de la vagina están hechas de delgadas capas de musculatura lisa y tejido conectivo suelto. La punta de la pistola puede tocarse fácilmente con la mano izquierda a través de estas paredes. En la medida que avanza la pistola en la vagina, la mano aguantada debe avanzar sobre la punta de esta.

Foto 57: Cervix

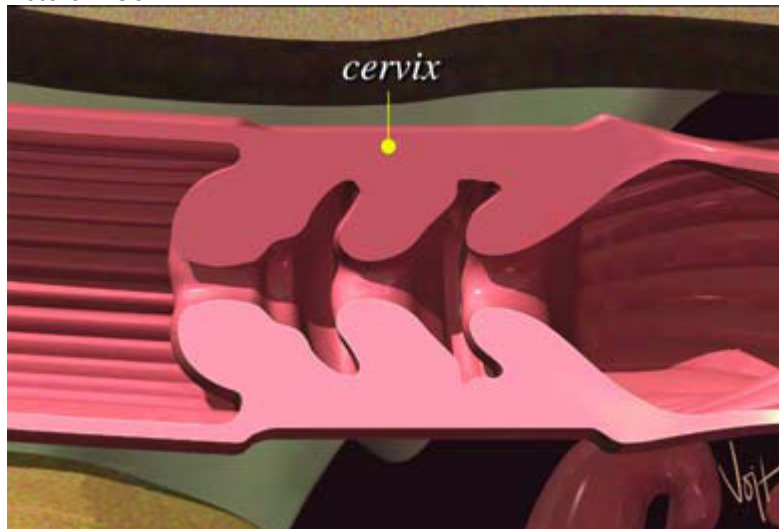
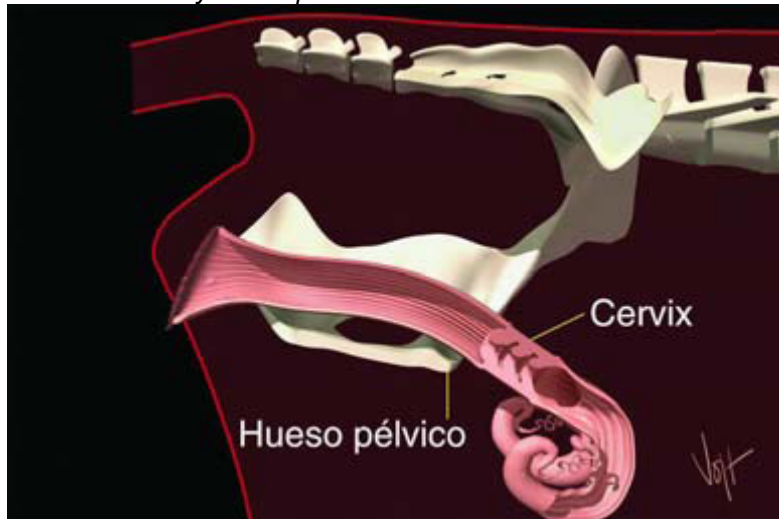


Foto 58: Cervix y hueso pelvico



La presencia de heces en el recto puede interferir con la habilidad de palpar la cervix o la punta de la pistola, pero no siempre es necesario sacar todo el estiércol de recto. Para evitar eso se coloca la mano en la parte de abajo del recto, permitiendo así que el estiércol pase por encima de ella.

Foto 59: Forma de detectar la varilla.

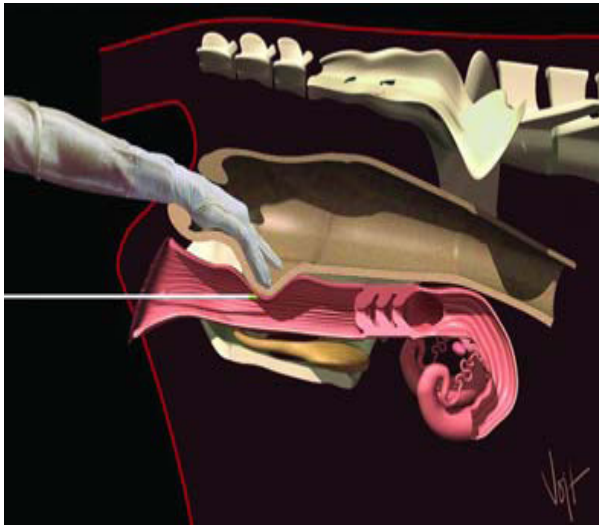
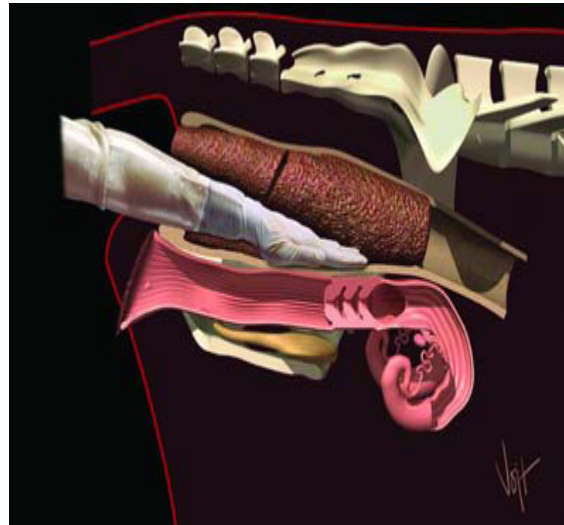


Foto 60: Modo de sacar las heces.



Cuando se esté manipulando la cervix se podrán sentir contracciones rectales tratando de sacar la mano del recto. Para dilatar estos anillos rectales, pase los dedos índices y medio entre uno de los anillos y haga masajes hacia delante y hacia atrás. El anillo se relajara y pasará sobre la mano hasta el antebrazo, y se podrá seguir con la manipulación.

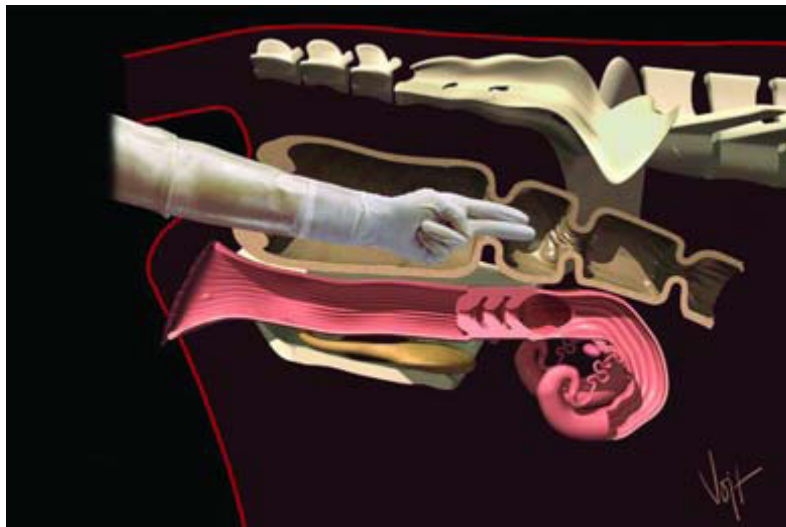


Foto 61: Para dilatar las contracciones rectales, pase dos dedos por el centro de un anillo y haga masajes hacia adelante y hacia atrás.

Debido al hecho de que el aparato reproductor se mueva libremente, aquellas vacas con contracciones rectales y abdominales fuertes en respuesta a la palpación, físicamente pueden empujar el tracto reproductor hacia atrás, hasta la cavidad pélvica. Esto causará que se forme varios pliegues en la vagina. En estos casos la pistola de inseminación puede chocar con uno de estos pliegues, y no seguir avanzando hacia la cervix.

Para quitar estos pliegues, se debe tomar la cervix y empujarlo hacia delante. Este hecho estira las paredes de la vagina, dejándola libre de pliegues, permitiendo que la pistola pueda seguir avanzando. Si no pudieras encontrar la cervix, circule la punta de la pistola con los dedos pulgar, índice y medio, con movimientos verticales de

la muñeca, suavemente vaya liberando los pliegues vaginales. Se desliza suavemente la pistola hacia delante, y repita el proceso hasta que se alcance la cervix.

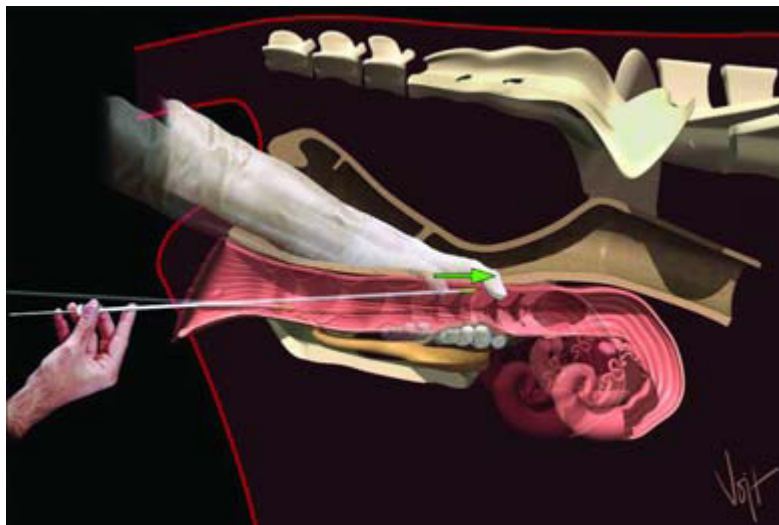


Foto 62: Toma la cervix y empúje hacia adelante para estirar las paredes de la vagina.

Por lo tanto inseminar a una vaca consiste en dos pasos:

- El primer paso consiste en hacer llegar la punta de la pistola a la cervix.
- El segundo consiste en mover la cervix encima de la pistola de inseminación.

Cuando la pistola entra en contacto con la cervix, normalmente esta en el fornix, directamente encima de la entrada. Se debe agarrar la punta del cono con el dedo pulgar por arriba y los dedos índice y medio por debajo. Esto cierra el fornix.

Se debe saber donde se sitúa la punta de la pistola. Esto se determina usando los dedos anular y meñique y la palma de la mano izquierda. Así se guiara la pistola hacia la entrada de la cervix.

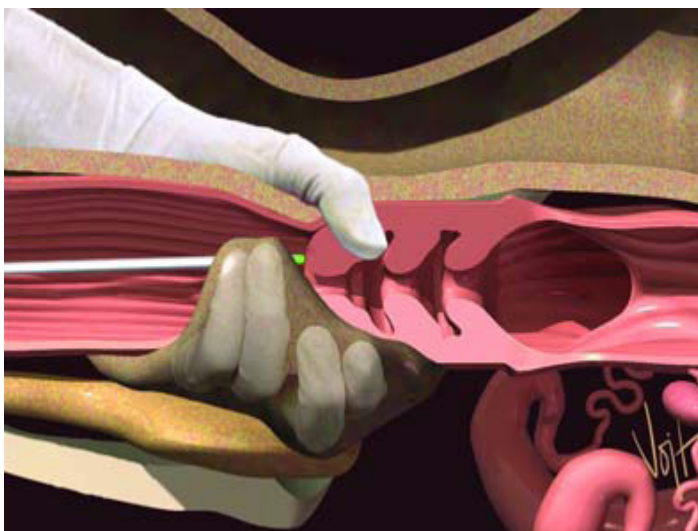


Foto 63: Agarre la punta del cono con tu dedo pulgar por arriba y los dos dedos índice y medio por debajo para cerrar la Fornix y dirija la punta de la pistola hacia la cervix

Una vez encontrada la cervix, se pasara la pistola por los tres anillos. El problema que nos podemos encontrar es que pegue la punta de la pistola en los anillos al pasar por la cervix. Para ello se hacen pequeños movimientos para pasar por los tres anillos.

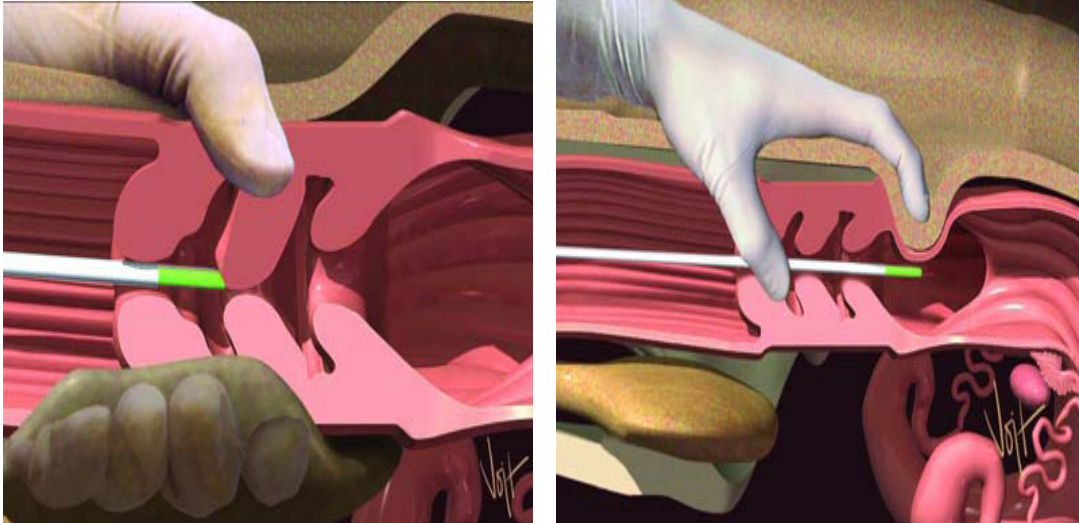
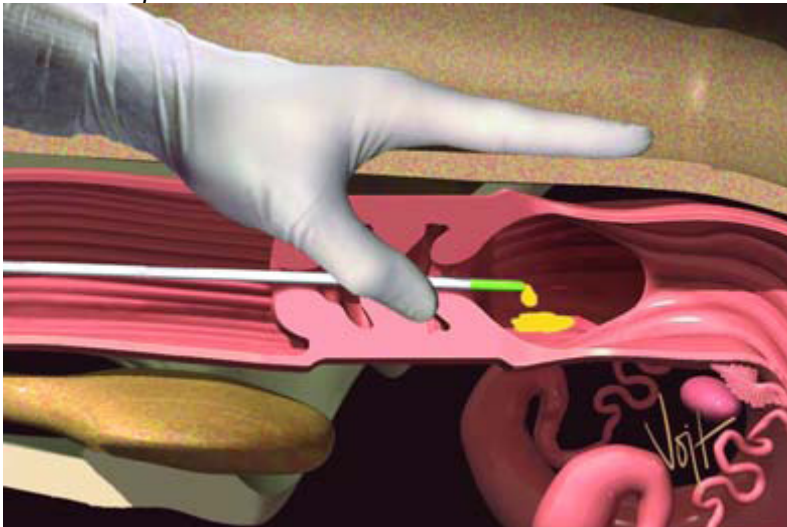


Foto 64 y 65: Usando la flexibilidad de la muñeca, doble la cervix hasta sentir que el segundo anillo de la cervix pase encima de la pistola.

Cuando se hayan pasado todos los anillos de la cervix, la pistola debe deslizarse libremente hacia delante. Puesto que la pared uterina es muy delgada, se podrá volver a sentir claramente la punta de la pistola. Se verifica la ubicación de la punta de la pistola y se deposita el semen. Con el dedo índice, ubique la porción delantera de la cervix. Se retira lentamente la pistola hasta sentir la punta bajo el dedo. Se levanta el dedo y lentamente se deposita el semen. Se debe empujar el embolo de la pistola para que el semen se deposite en el cuerpo uterino.

A esta técnica de inseminación se llama inseminación en cuerpo.

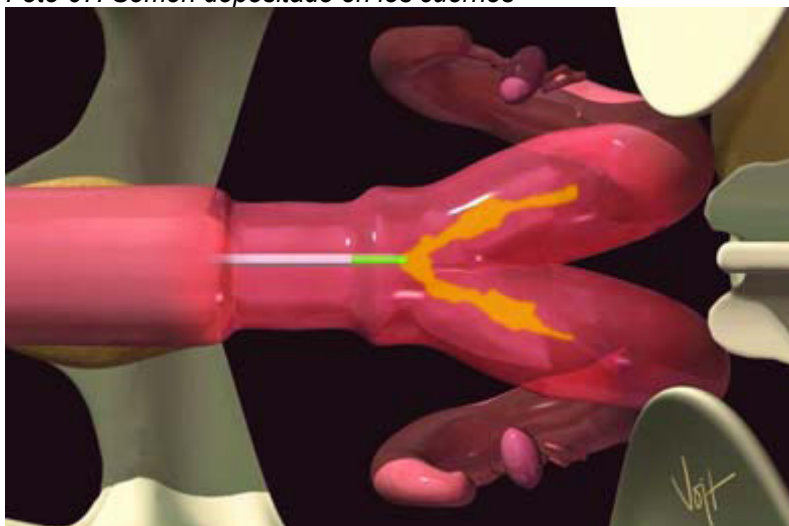
Foto 66: Depositar el semen



Si la punta de la pistola se encuentra a una pulgada delante de la cervix el momento de depositar el semen, este será depositado en un solo cuerno.

Esto creara una condición llamada distribución desigual del semen. Si el animal ovulara en el cuerno contrario, las posibilidades de lograr una concepción se verán reducidas.

Foto 67: Semen depositado en los cuernos



Con adecuadas técnicas de inseminación y colocación de pistola, el semen será depositado en el cuerpo uterino y las contracciones transportarán los espermatozoides hacia los cuernos y oviductos.

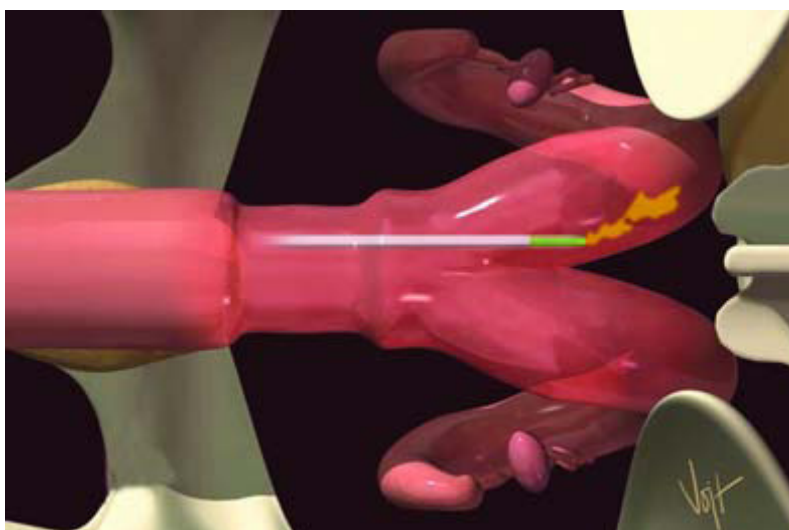


Foto 68: Si la pistola se ubicara a más de una pulgada dentro del cuerpo uterino, el semen será depositado en un solo cuerno.

Si la mucosa cervical de una vaca que ha sido inseminada anteriormente, se siente espesa y pegajosa sobre la pistola, es posible que ella este gestante, en este caso, deposite el semen en el segundo anillo de la cervix.

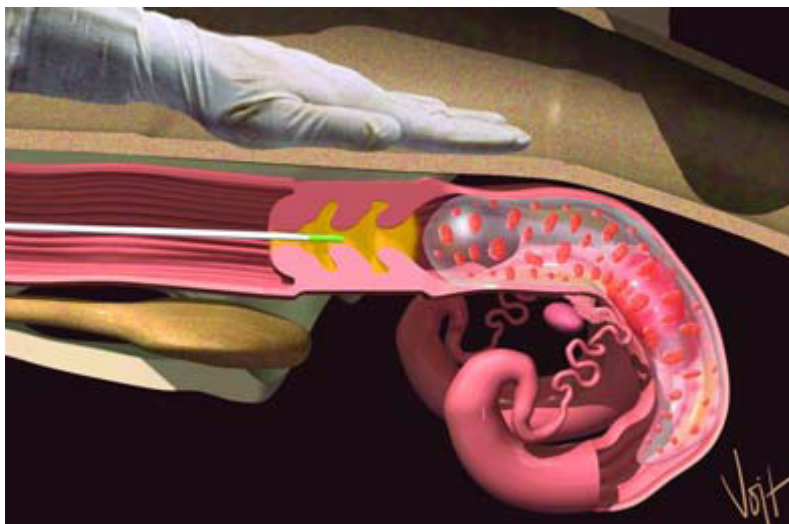


Foto 69: Si se encuentra que la mucosa cervical es densa y pegajosa sobre la pistola en una vaca que ha sido inseminada anteriormente, ella podría estar gestante. En este caso, deposite el semen en la mitad de la cervix.

Después de haber depositado el semen correctamente, lentamente se retira la pistola de tracto reproductor y la mano enguantada.

Algunos aspectos más importantes para tener en cuenta cuando se este inseminado son:

- Trabaje suavemente. No aplicar mucha fuerza a la pistola.
- La inseminación artificial es un proceso de dos pasos. Avance la pistola hasta la cervix y pase la cervix encima de la pistola.
- Deposite el semen justo al pasar la cervix, en el útero.
- Tómase su tiempo.
- Relájese.

2.2 Quien insemina y dosis utilizada en la explotación S.C Suescun-Puerta.

La persona encargada de realizar la inseminación artificial es el propio ganadero (Jesús María Suescun).

También realizan la inseminación los veterinarios de Albaitaritz que visitan esta explotación.

DOSIS EMPLEADAS DESDE 01/01/2009 HASTA 12/03/2011

Tabla 57: Dosis empleadas en vacas desde el 01/01/2009 hasta 12/03/2011

Solo Vacas				
Dosis	Inseminación (-)	Inseminación (+)	Total inseminación	% fertilidad
0,5	71	24	95	25,26
1	460	186	646	28,79

Grafica 17: Dosis empleadas en vacas desde el 01/01/2009 hasta 12/03/2011

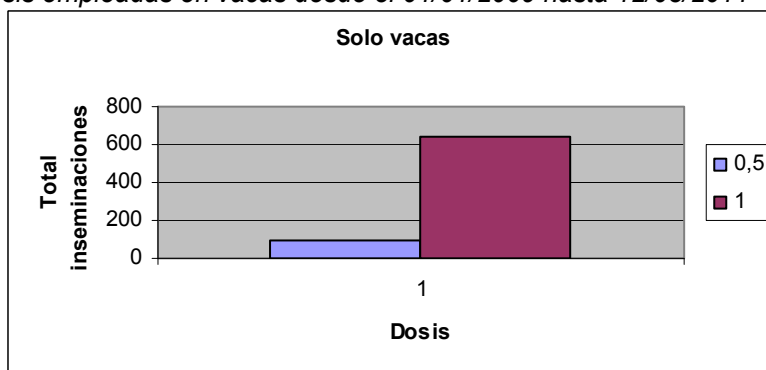
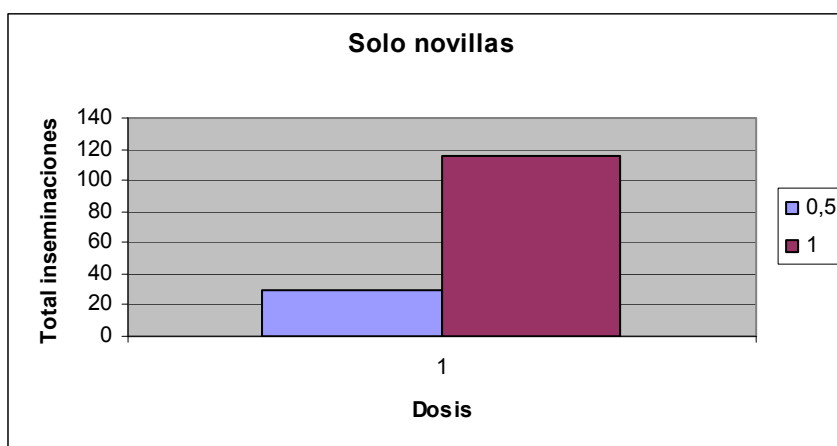


Tabla 58: Dosis empleadas en vacas novillas el 01/01/2009 hasta 12/03/2011

Solo Novillas				
Dosis	Inseminación (-)	Inseminación (+)	Total inseminación	% fertilidad
0,5	8	21	29	72,41
1	47	69	116	59,48

Grafica 18: Dosis empleadas en novillas desde el 01/01/2009 hasta 12/03/2011



Podemos observar tanto en vacas como en novillas que se emplean la mayoría de las veces 1 dosis en vez de 0,5 dosis.

La media dosis se emplea cuando el semen del toro es muy caro o cuando se va a inseminar a dos vacas seguidas del mismo toro.

Antes se utilizaba más esta media dosis pero se comprobó que utilizando 1 dosis las vacas se quedaban más preñadas.

ANEXO III.

1. MÉTODOS DE DIAGNOSTICO DE GESTACIÓN

Para un buen manejo reproductivo de rebaño es esencial disponer de un método de detección de animales gestantes y no gestantes que sea precoz y exacto.

- a) No retorno en celo: si una vaca no es observada en celo alrededor de 3 semanas después de la inseminación, se considera que está preñada. Sin embargo, no todas las vacas en tales condiciones estarán gestantes aún cuando la detección de celos sea buena. Por otra parte, hasta un 7% (*Intervet*) de las vacas preñadas mostrarán algunos signos de celo durante la gestación. Si se insemina dichos animales puede provocarse mortalidad embrionaria o fetal.
- b) Palpación rectal: la ventaja de la palpación rectal es que proporciona una respuesta inmediata y, si no hay gestación, se puede aplicar algún tipo de terapia. Para una detección de gestación precoz (1-3 meses), el diagnóstico se basa en la asimetría de los cuernos uterinos, un menor tono del cuerpo gestante y la fluctuación de este último. Se puede palpar un cuerpo lúteo en el lado del cuerno gestante. El deslizamiento de la membrana y la palpación de la vesícula amniótica son signos indicativos de la gestación.

En fases más avanzadas de gestación (> 3 meses), el cervix se sitúa en posición craneal respecto del borde pelviano y no se puede retraer el útero. Este es flácido y se pueden palpar los placentotas y el feto. El tamaño de la arteria uterina media aumenta. Ver tabla 59.

Tabla 59: Determinación del estadio de gestación por palpación rectal.

Tamaño de la vesícula amniótica	Fase de gestación	Longitud de la cabeza fetal	Fase de gestación	Diámetro A. uterina media	Fase de gestación
1 dedo	40 días	1 dedo	70 días	3mm	90 días
2 dedos	45 días	2 dedos	80 días	6mm	120 días
3 dedos	50 días	3 dedos	90 días	9mm	150 días
4 dedos	55 días	4 dedos	100 días	12mm	180 días
5 dedos	60 días	5 dedos	110 días	15mm	210 días
1 mano	65 días	1 mano	120 días	18mm	240 días

Fuente: *Intervet*

Entre las causas más frecuentes de error en la palpación rectal se incluyen fallo en la retracción uterina, piometra, mucometra, mortalidad embrionaria posterior (la palpación de la vesícula embrionaria precoz puede lesionar al embrión y provocar mortalidad embrionaria) y fecha de servicio incorrecta.

- c) Determinación de progesterona: la progesterona segregada por un cuerpo lúteo funcional entre el día 18 y 24 de la inseminación constituye un indicador precoz de gestación. Se puede determinar en leche o plasma. El momento óptimo para el análisis es el día 24 después de la IA. Así se elimina el problema de los ciclos largos que puede dar lugar a diagnósticos falsos positivos.

En un estudio de *Pieterse et al. (1989)*, la sensibilidad (=exactitud en la detección de animales gestantes) del test (EIA inmunoanálisis enzimática) de determinación de progesterona en leche fue el 93,1%.

Sin embargo, la especificidad (=exactitud en la detección de animales no gestantes) fue sólo de 39,3%.

Ello significa que hubo un número bastante grande de animales diagnosticados como gestantes que en realidad no lo eran.

Las causas más comunes de error son piometra/cuerpo lúteo persistente, ciclos cortos, quistes ováricos (quistes luteínicos) y un manejo incorrecto de las muestras y del test.

- d) Exploración ultrasonidos: los ultrasonidos de tiempo real son un método fiable y relativamente simple de diagnóstico de gestación a partir del día 26.

La localización y exploración del útero, mediante una sonda rectal, es fácil y requiere un tiempo mínimo. Realizando el diagnóstico con ultrasonidos de tiempo real a través del recto, entre el día 26 y 33 tras la IA, *Pieterse et al. (1989)* encontraron una sensibilidad de 97,7% y una especificidad de 87,8%, constituyendo también un método exacto para el diagnóstico de no gestación.

La desventaja de este método es que el equipo necesario para el examen ultrasónico es todavía bastante caro.

ANEXO IV.

1. SISTEMAS QUE AYUDAN A DETECTAR CELOS

1. Animales marcadores:

Una de las primeras medidas tomadas para favorecer la detección de celos fue el uso de animales celadores, como los toros marcados imposibilitando para la cópula con el pene desviado, con dispositivos como el Pen-o-Block vasectomizados, con epididimectomía caudal, vasectomía, penectomía, falectomía, resección del músculo retractor del pene o con mandiles para lograr una marca en la grupa de las hembras que se dejaban montar como consecuencia del estro o celo. En algunos hatos se han utilizado vacas “machorras” (con quistes ováricos crónicos o androgenizadores mediante inyecciones de testosterona). En el cuadro se muestran algunas opciones de animales celadores, la elección de algunos depende de las condiciones particulares de cada hato. Algunos de ellos son cuestionados desde el punto de vista del bienestar animal.

Tabla 60: Tipos de Animales marcadores para la detección de celos

Tipos de Animales marcadores para la detección de celos			
Animal	Procedimiento	Ventajas	Desventajas
<i>Toro con Pen-o-Block</i>	Colocación quirúrgica de un dispositivo que evita la exteriorización del pene	<ul style="list-style-type: none">- Permite la monta normal.- Evita la extensión del pene y no hay penetración ni eyaculado.- Ayuda a prevenir enfermedades venéreas	<ul style="list-style-type: none">- Efectivo solo durante un año ya que el toro tiende a perder la libido.- Agresión del toro y el desarrollo de favoritismo, ignorando a otras vacas en celo.
<i>Toro con vasectomía</i>	Remoción quirúrgica de una parte de los conductos deferentes causando esterilidad	<ul style="list-style-type: none">- Libido normal- Los estímulos de la cópula mejoran la tasa de concepción con I.A.	<ul style="list-style-type: none">- Disemina enfermedades venéreas- Agresión del toro y el desarrollo de favoritismo, ignorando a otras vacas en celo.
<i>Toro con prepucio o pene desviado</i>	Redirección quirúrgica del prepucio y el pene hacia un lado evitando que el pene pueda entrar por la vulva.	<ul style="list-style-type: none">- Mejor detección que con pene bloqueado o vasectomía- Evita enfermedades venéreas.- No se pierde libido rápidamente	<ul style="list-style-type: none">- No se han notado- Agresión del toro y el desarrollo de favoritismo, ignorando a otras vacas en celo.

<i>Toro con epididimectomía caudal</i>	El semen no llegan al pene	- Cirugía relativamente Sencilla. - Método económico	- Disemina enfermedades Venéreas - Agresión del toro y el desarrollo de favoritismo, ignorando a otras vacas en celo.
<i>Hembra androgenizada</i>	Inyecciones o implantes con testosterona antes del empadre	- Duradera - Más segura que los toros. - Más barata que cirugía - No se mantienen animales extra fuera del empadre	- No se han notado

Accessed 2003, jan. 27

2. Detección visual:

Otra forma de hacer más eficiente la detección de celos es el empleo de dispositivos en los animales, que tienen la finalidad de ayudar en la observación de animales en celo, aunque no sustituya esta observación.

Existen dispositivos que se colocan en los animales celadores. Uno de los más usados es:

- **Marcador de barbilla (Chin ball):** deja marcada la vaca en color con pintura en el lomo y grupa pues se coloca bajo la quijada del animal que monta. Es una ayuda muy efectiva pero, aunque el costo de la tinta usada es muy elevado.

También se pueden usar dispositivos en lo animales a detectar, colocados generalmente en la parte medial de la grupa o al inicio de la cola:

- **Parche detector de celos Kamar/Bovine Beacon:** funcionan mediante la aparición de un colorante cuando la vaca es montada. Se utiliza pegando el detector en la base de la cola de la vaca. Cuando una vaca con detector Kamar es montada por otra de rebaño, la presión constante de la delantera del animal que monta pone el detector rojo. Esto deja un indicio visible de que la vaca fue efectivamente montada y por lo tanto puede estar en celo y lista para reproducirse.

Foto 70: Parche detector de celos (kamar).



De manera similar se emplea la aplicación de **crayón o pintura** media sobre el sacro y la base de la cola. Aquí la desaparición del colorante es lo que nos indica que la vaca se ha dejado montar.

Foto 71: Pintura para detectar celos.



Tabla 61: Ayudas para la detección visual de celos

Ayudas para la detección visual de celos		
Tipo	Aplicación	Método de detección
<i>Detector Kamar</i>	Con adhesivo entre base de la cola y hueso de la cadera sobre el sacro	Cambia de blanco a rojo por el peso de la vaca que monta.
<i>Detector Bovine Beacon</i>	Con adhesivo sobre la base de la cola	Colorante fluorescente que brilla en la oscuridad liberado por el peso de la vaca que monta
<i>Pintura/crayón en base de la cola</i>	Línea de crayón o pintura a lo largo del sacro y la base de la cola.	Se borra cuando otra vaca monta
<i>Marcador Chin-Ball</i>	Dispositivo debajo de la cabeza del animal celador	Al montar deja pintura en el lomo de la vaca montada

La desventaja de estos sistemas es:

- Se caen con relativa facilidad y se requiere revisión continua para reinstalarlos.
- Coste de la pintura elevado.
- Cambio de color o pérdida de pintura por posibles roces con otras vacas.
- Los alojamientos en cubículos y en condiciones intensivas aumentan el número de reacciones falsas positivas.

3. Dispositivos electrónicos:

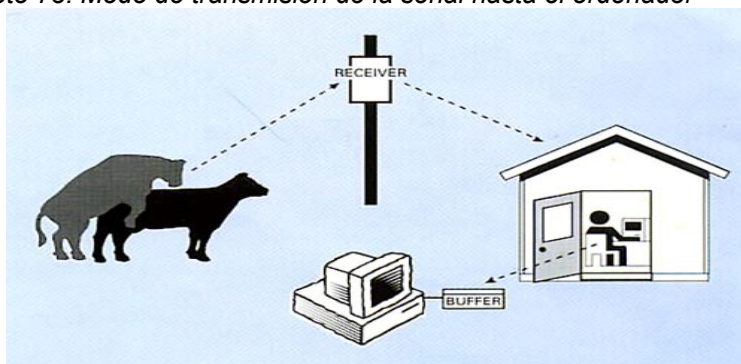
- **Heat Watch:**

También se pueden colocar sobre la grupa dispositivos electrónicos sensibles a la presión, que emitan una señal radio cuando la vaca está en celo y es montado por una compañera de hato. Esta señal de radio es capturada por un receptor y traducida a un ordenador que tiene un programa que proporciona la identidad de la vaca que estuvo en calor, cuando fue montada y la duración de cada monta. El programa clasifica la información e indica si la vaca está en celo.

Foto 72 Heat Watch



Foto 73: Modo de transmisión de la señal hasta el ordenador



- **Podómetro:**

Otro dispositivo electrónico es el podómetro. Este dispositivo se coloca en una de las patas o en cuello de la vaca y registra el número de pasos que da el animal, lo que es de utilidad pues la actividad de la vaca aumenta cuando está en celo o disminuye cuando está enferma. Los datos recopilados son leídos cuando la vaca entra a la sala de ordeño, donde se envía esa información al ordenador, cuyo programa categorizan los datos y clasifica a las vacas como en celo, sospechosas, inactivas, con ciclos cortos o largos y sin retorno a celo. Esto nos da dos o tres lecturas al día para tomar la decisión para la IA.

Foto 74: Pantalla de la sala de ordeño



Foto 75: Antenas de la sala de ordeño



Foto 76: Podómetro de cuello



4. Otros métodos

También existen otros programas para detectar celos, calcificándose en prostaglandina, progestágenos y GnRH-prostaglandina, así como combinación de estos. Cada uno tiene pros y contras y la elección depende del tipo del animal, metas reproductivas, instalaciones y costos.

a) Prostaglandinas:

Se produce de manera natural en el propio útero, normalmente sobre el día 17 del ciclo cuando no hay embrión presente que produzca factores inhibidores, y como consecuencia causan la regresión del cuerpo lúteo (el CL produce progesterona, la hormona de la gestación). Esta regresión hace que la vaca tenga un celo entre 2-5 días después. Esto mismo ocurre cuando un animal es inyectado con prostaglandinas y presenta un CL en el ovario, con retorno a celo o aborto en caso de existir gestación.

Por lo tanto los principales usos de la prostaglandina son:

- Sincronización del celo.
- Tratamiento de infecciones uterinas.
- Tratamiento de quistes luteales y cuerpos lúteos persistentes.

b) GnRH:

La hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH): el hipotálamo es un órgano que se encuentra en el cerebro y es el encargado de producir la hormona GnRH que actúa sobre la hipófisis.

Esta a su vez produce dos hormonas:

- FSH (Hormona folículo estimulante): estimula el crecimiento y función del folículo (Producción de estrógeno).
- LH (Hormona luteinizante): es la encargada de la ovulación, formación y mantenimiento del cuerpo lúteo (Progesterona).

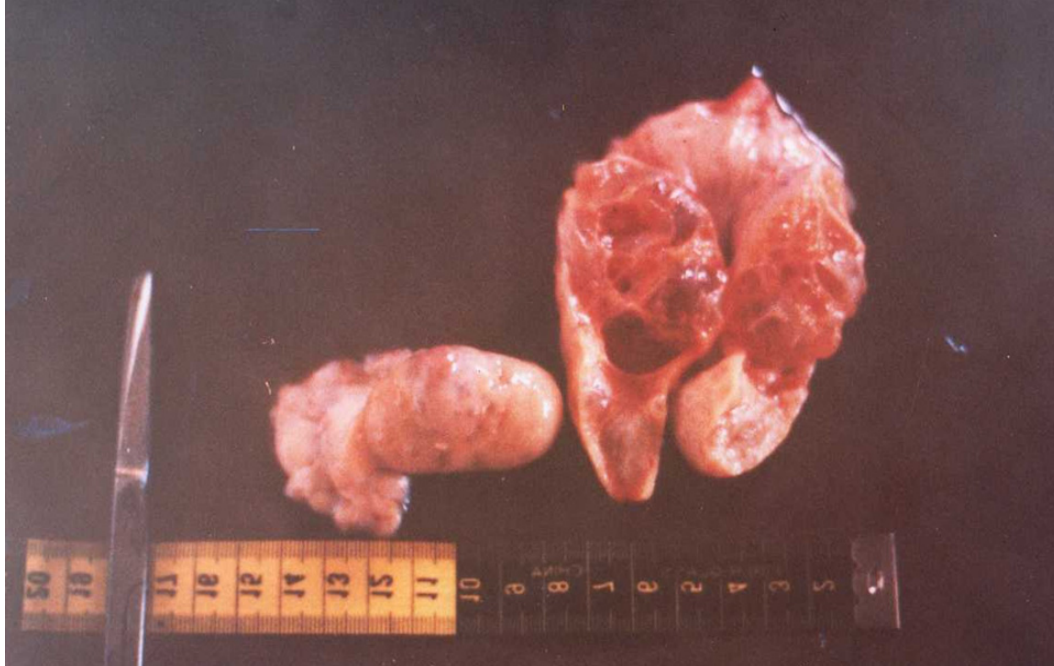
Se produce de manera natural en el organismo, causando crecimiento folicular y ovulación.

Sobre folículos grandes provoca ovulación, y sobre folículos pequeños regresión e inicio de una nueva onda folicular.

Sus principales aplicaciones son:

- Tratamiento de quistes foliculares. Se originan de quistes no ovulados con una ausente luteinización. Aproximadamente el 60-70% de todos los quistes ováricos (*Zemjanis 1970, Carrol 1990*).
- Sincronización de la ovulación.
- Inicio de nuevas ondas foliculares.

Foto 77: izquierda: ovario normal. Derecha: ovario con quiste folicular.



Estas dos hormonas son principalmente usadas en dos casos que vamos a resumir a continuación:

1. Inflamación e infecciones uterinas.
2. Sincronización y tratamiento de quistes ováricos.

1. **Inflamación e infecciones uterinas:** hay que diferenciar de una manera muy general entre:

- **Metritis:** con reacción inflamatoria severa que afecta a todas las capas del útero. Los animales presentan en casos agudos septicemia con síntomas de fiebre, debilidad, depresión del apetito, etc. Normalmente ligados a partos distócicos, retención de placenta, hipocalcemias, etc.

En estos casos es necesaria la aplicación de antibioterapia parental, antiinflamatorios, analgésicos, etc., en función de la gravedad del cuadro clínico.

- **Endometritis:** las bacterias normalmente contaminan el tracto uterino durante el parto y los días siguientes, como una infección ascendente al estar comprometidas las barreras físicas como son la vulva y la cervix, y teniendo en cuenta que el animal presenta un sistema inmunitario deprimido. Esto unido a la presencia de una gran cantidad de tejido necrótico durante la involución del útero crea un ambiente propicio para las bacterias contaminantes: comida abundante y sin defensas por parte del animal.

También es posible tras la monta natural o inseminación artificial cuando se realiza con poca higiene.

Hay también causas predisponentes como son parideras sucias, después de retención placentaria y metritis aguda, animales gordos al parto, problemas metabólicos (cetosis, hipocalcemias, etc.) y deficiencias de minerales y vitaminas A y E, etc.

El 90% de las vacas presentan bacterias en el útero durante 2 semanas después del parto, pero si hay un buen manejo ellas las eliminan, de tal manera que 2 meses después del parto solo un 10% siguen con este problema.

Los efectos de la endometritis sobre la fertilidad son evidentes:

- Incremento de los días abiertos.
- Disminución de la fertilidad y tasa de preñez.
- Incremento de intervalos entre partos.
- Mayores desordenes reproductivos.
- Disminución en la producción.

Tratamiento de la endometritis: el éxito del tratamiento va a depender de:

- Evacuación del contenido uterino.
- Susceptibilidad de las bacterias a los antibióticos o antisépticos si se utilizan.
- Concentración y duración de la terapia.
- Exposición de todo el endometrio al producto utilizado.

Los tratamientos principales son:

- Antibióticos y antisépticos vía intrauterina.
- Prostaglandinas.
- GnRH.

El más habitual es la utilización de prostaglandinas separadas 12-14 días con la aplicación de algunos casos de pequeñas cantidades de algún antibiótico intrauterino.

Para conseguir la evacuación del contenido uterino es imprescindible provocar celos, y esto se consigue con la aplicación de prostaglandinas de manera periódica. Además durante el celo se incrementa la acción del sistema inmunitario del animal y aumentan las contracciones de la musculatura uterina.

2. **Sincronización y control del ciclo estral:** debido a lo comentado anteriormente, es de crucial importancia hoy la sincronización del ciclo estral para conseguir unos parámetros reproductivos aceptables, debido principalmente a la mala detección de celos.

Los principales métodos hormonales de control del ciclo estral son:

- Prostaglandinas cada 12-15 días. (Presnch).
- Sistemas DGPG.

- Sistemas GPG (Ovsynch)
- Progestágenos.

Es importante recordar en los programas de sincronización a tiempo fijo que:

- Se debe seguir correctamente los tiempos entre las distintas aplicaciones hormonales.
- Muchos animales pueden no mostrar celo, pero deben ser inseminados igualmente siguiendo el protocolo.
- Si algún animal muestra celo antes de finalizar el tratamiento debe ser inseminado y eliminado del protocolo.

En general existe una serie de ventajas del Presynch frente al GPG:

- Resuelve algunas endometritis antes de empezar con el GPG (ovsynch).
- Asegura que las vacas están en mejor momento de ciclo estral al empezar el ovsynch.
- Se consigue un mayor porcentaje de ovulación (85% frente a 55%). (*Pursley et al., 1995*).
- Mejora el porcentaje de fertilidad aumentando en un 10% las tasas de preñez.

En resumen podemos decir que los beneficios de los sistemas de inseminación a tiempo fijo aportan los siguientes beneficios:

- Mejora en la eficiencia de la detección de celos.
- Control del tiempo de espera voluntario a 1ª inseminación.
- Reducción del intervalo entre partos.
- Reducción del descarte de animales.
- Concentra el trabajo en determinados momentos.
- Mejora los parámetros reproductivos.

ANEXO V.

1. MÉTODOS DE CONTROL DE CELO

En ganado vacuno con ovarios activos, el ciclo estral se puede manipular de dos formas:

- a) empleando prostaglandinas, para provocar la regresión precoz del cuerpo lúteo.
 - b) Mediante el empleo de progestágenos, que actúan como un cuerpo lúteo artificial.
- a) Prostaglandina:

PGF_{2α} es una “hormona” natural que es producida por el útero no gestante.

La acción más importante de la prostaglandina en el ovario es la destrucción del cuerpo lúteo (luteolisis).

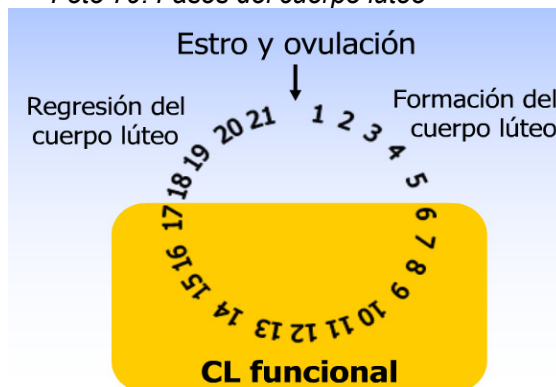
Foto 78: Frasco prostaglandina (Gestavet Prost)



Gestavet Prost es una prostaglandina sintética que sirve para la misma función

Una inyección de prostaglandina (Gestavet Prost) aplicada entre el día 6 y el 16 (momento de la descarga natural de PGF_{2α}) del ciclo inducirá la regresión del cuerpo lúteo que finaliza la fase luteínica. Como consecuencia, se inicia una nueva fase folicular y el animal saldrá en celo y ovulará. La fertilidad del celo inducido es similar a la del estro espontáneo.

Foto 79: Fases del cuerpo lúteo



Fuente: Intervet

Para la sincronización de un grupo de animales cíclicos, que están en diferente fase del ciclo, no basta con una inyección. Se deberá administrar una segunda inyección 14 días después, porque, en ese momento, todos los animales tendrán un cuerpo lúteo funcional.

Las vacas de leche lactantes, especialmente, presentan un intervalo más variable entre la inyección de prostaglandina y el inicio del celo.

La variabilidad de la repuesta de salida en celo tras una inyección de prostaglandina se puede explicar por la dinámica folicular a lo largo del ciclo estral. Empleando técnicas ultrasónicas se ha observado que durante cada ciclo ovárico tiene lugar dos o tres ondas de crecimiento folicular (*Sirois y Fortune 1988*). En función del estado ovárico en el momento de la administración de prostaglandina, es decir la presencia de folículos pequeños, medianos o grandes (dominantes), el intervalo desde la inyección al celo es mayor o menor. Un folículo grande en crecimiento necesita menos tiempo para madurar y ovular que un folículo pequeño que tiene que atravesar todo el proceso de desarrollo.

La inseminación sobre celo detectado proporcionará la mejor tasa de concepción, recomendándose especialmente en vacas de leche adultas.

Las novillas presentan una respuesta más sincronizada (*Macmillan 1977, 1978*). Se puede usar la doble inseminación a tiempo fijo, a las 72 y 96 horas.

Puesto que las prostaglandinas actúan sobre cuerpo lúteo, sólo son eficaces en ganado cíclico.

Tabla 62: Distribución de celos: tratadas vs no tratadas

Días a calor	Sin PGF2 α	Con PGF2 α
	% de vacas exhibiendo calor	
1	4.7*	1.2
2	4.7*	4.7
3	4.7*	44.4
4	4.7*	17.5
5	4.7*	6.9
6	4.7*	2.9
días 1-6	28.2	77.6
días 7-10		15.0
SIN RESPUESTA		7.4

*100%/21días-ciclo=4,7%por día.

Fuente: Intervet.

Se pueden aplicar varios programas basados en las prostaglandinas para controlar el celo en función de los objetivos del granjero, el tipo de animales y las condiciones de la granja.

Programas de sincronización de celos mejoran la eficiencia reproductiva:

- Mejor eficiencia en la detección de celos.
 - Mejorar la tasa de preñez (más vacas preñadas en menos tiempo).
 - Más producción de leche.
 - Menos desechos por problemas reproductivos.
 - Más reemplazos.
 - Optimización de la mano de obra.
1. Aplicación en novillas lecheras: generalmente el objetivo consiste en sincronizar el celo en grupos de animales que se van a inseminar. En novillas de leche bien manejadas es rara la inactividad ovárica. El programa más práctico consiste en aplicar una inyección en el día 0, seguido de una inseminación a los 5 días después de la última inyección.

Tabla 63: Aplicación en novillas de prostaglandina.

Día 0	PGF _{2α}	Día 5	INS
-------	-------------------	-------	-----

Según Vet. Albaitaritz

2. Aplicación en vacas de leche: la principal causa de fertilidad subóptimas en vacas lecheras es el fallo en la detección de celos. El control del momento de la luteolisis favorecerá la detección de celos. Frecuentemente tales animales se someten a una exploración rectal para determinar la fase del ciclo.

Cuando se tratan a partir del día 6 del ciclo, se puede efectuar la inseminación sobre celo detectado 3-4 días después de una sola inyección de prostaglandina.

Los animales que están en proestro no requieren tratamiento, y se puede decir el día esperado del celo. En ambos casos el granjero sabrá a que animales prestar atención. Ello mejorará notablemente la tasa de detección del celo.

Las vacas en fase luteínica temprana no responderán a la prostaglandina, pudiéndose tratar con éstas al cabo de una semana (o recibiendo progestágenos inmediatamente).

Se puede realizar la sincronización de grupos de vacas. A continuación se muestran dos protocolos que se siguen para IA a tiempo fijo.

EL protocolo Presynch:

- Sincroniza a un grupo de vacas a un estado del ciclo (días 5-10) en donde ellas tiene la mayor probabilidad de responder a la sincronización de la ovulación con la mayor fertilidad.
- Incrementa la salud uterina.
- Más inyecciones pero mejor sincronización y tasa de concepción (puede mejorar la tasa de concepción dentro de un 5 a 15%).

Tabla 64: Protocolo Presynch/ Pcking cherry:

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5 PG1	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19 PG2	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29 GnRH	30	31				

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5 PG	6	7 GnRH	8 INS	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Según Vet. Albaitaritz

El protocolo Ovsynch:

El protocolo Ovsynch (Pursley et al., 1995) se desarrolló como una estrategia de selección para eliminar la necesidad de detección del estro.

Este protocolo se ha establecido para la inseminación artificial en el primer servicio posparto, así como para la reinseminación de vacas repetidoras.

Aunque el protocolo GPG permite la IA programada sin necesidad de la detección de celos, aproximadamente del 10 al 15% de las vacas mostraran signos de estro durante el protocolo y deberían ser inseminadas inmediatamente si queremos alcanzar la tasa máxima de preñez.

Tabla 65: Protocolo GPG (Ovsynch)

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5 GnRH	6	7
8	9	10	11	12 PG	13	14
15 GnRH	16 INS	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Protocolo DGPG:

El sistema DGPG combina el uso de GnRH y prostaglandina y pretende la inseminación a tiempo fijo, sin la detección de celo. Este protocolo es un doble GPG. Se usa porque con el primer GPG aplicado lo que hacemos es sincronizar la vaca y al aplicar el segundo GPG nos aseguramos de que la vaca este sincronizada y también aumentamos la fertilidad

Tabla 66: Protocolo DGPG.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5 GnRH	6	7
8	9	10	11	12 PG	13	14
15 GnRH	16	17	18	19	20	21
22 GnRH	23	24	25	26	27	28
29 PG	30	31 GnRH				

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1 INS	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Según Vet. Albaitaritz

Como se puede observar en los tres protocolos se intenta hacer todo el trabajo durante la semana para que el fin de semana el ganadero no lo tenga tan ocupado. Estos programas requieren una inseminación a tiempo fijo.

b) Progestágenos:

Los tratamientos progestágenos, como la Espiral o Prid, imitan la fase luteínica del ciclo. Se ha fijado la duración del tratamiento para conseguir un celo fértil normal en 10-12 días. Para asegurar que el cuerpo lúteo natural haya regresado al final del tratamiento, se debe asociar los progestágenos a un tratamiento luteolítico. En vacas no cíclicas, el progestágeno sensibiliza el eje del hipotálamo-hipofiso-gonadal. Ello permite el empleo de Prid en ganado con ovarios inactivos. La sensibilidad mediante el progestágeno asegura un cuerpo lúteo de vida media normal

Tras el tratamiento con progestágenos, el celo y la ovulación tiene lugar antes y con una mayor precisión que tras la inyección con prostaglandinas. Con la Espiral o Prid se recomienda una sola inseminación a tiempo fijo.

- Aplicación en novillas y vacas de leche: el programa de tratamiento incluye la administración de $\text{PGF}_{2\alpha}$ el día días antes de retirar el implante para estimular el desarrollo folicular, el celo y la ovulación y a las 48 horas de retirar el implante se insemina tiempo fijo. Ver tabla 67:

Tabla 67: Aplicación de PRID o Espiral

Día 0	Un día antes de la retirada del PRID	10-12 días	48 horas
PRID	$\text{PGF}_{2\alpha}$	Extracción del PRID	INS

Según Vet. Albaitaritz

Tabla 68: Tasa de concepción en vacas de leche tras distintos programas a base de Prid.

Número de animales	Implante Prid	$\text{PGF}_{2\alpha}$ 1 días antes de retirar el implante	% preñez tras IA al celo inducido
56	+	-	47
64	+	-	50
60	+	+	59
60	+	+	65

Intervet, datos no publicados

El programa Prid proporciona una fijación muy precisa del momento del celo y de la ovulación, lo que permite la inseminación a tiempo fijo a las 56 horas de retirar el implante (véase tabla 69)

Tabla 69: Tasa de gestación en novillas y vacas de leche tras una o dos IA a tiempo fijo después de un tratamiento PRID

	Número tratadas	Momento de IA tras la retirada del implante	% gestación de la IA al celo inducido
Novillas*	189	48 h	66,6
Vacas**	961	56 h	55,2

* Según Nell 1990

** Intervet, datos no publicados

Prid[®] es un dispositivo intravaginal a base de un elastómero de silicona. La silicona es una materia inerte que tiene la propiedad de liberar lenta y uniformemente los esteroides de los cuales está impregnada.

La progesterona contenida en el elastómero de silicona es un esteroide natural secretado por el cuerpo lúteo durante la mayor parte del ciclo sexual y durante la gestación. La progesterona inhibe toda descarga hormonal cíclica de la hipófisis (FSH y LH) y así impide la aparición del celo y de la ovulación. La progesterona es liberada durante los días de permanencia de la espiral en la vagina.

El benzoato de estradiol es liberado muy rápidamente después de la colocación de la espiral y provoca una regresión prematura del cuerpo lúteo existente o previene la formación de un nuevo cuerpo lúteo.

La acción conjunta del benzoato de estradiol y de la progesterona permite controlar eficazmente el ciclo sexual de las hembras bovinas mejorando la receptividad ovárica a las hormonas hipofisarias y sincronizar la aparición del celo en las hembras de ciclo sexual normal y en aquellas que no ciclan normalmente, apareciendo el estro a las 48 horas de la retirada de la espiral. Al retirar la espiral, se observa una caída en los niveles de progesterona y el estro aparece a las 48 horas. El estradiol contribuye también en la sincronización de las oleadas de crecimiento folicular, lo que facilita la sincronización de la ovulación y permite la IA sin detección de celos.

La espiral contiene hormonas naturales que son habitualmente liberadas en el organismo durante el ciclo sexual y la gestación. Durante el tratamiento, las concentraciones de estas hormonas en sangre y en leche son similares a las que se observan durante el ciclo sexual o la gestación. La tolerancia de la espiral es buena. Ciertos animales pueden presentar una ligera secreción vulvar mucopurulenta al retirar la espiral. Este fenómeno es una reacción normal de la pared vaginal por el contacto prolongado con cualquier cuerpo extraño. Esta secreción desaparece rápidamente una vez retirada la espiral, permitiendo la inseminación y una fecundación normal. La desinfección de la vulva y la colocación higiénica de la espiral contribuyen a minimizar estas secreciones.

Foto 80: PRID o Espiral



2. MANEJO EN LOS PROGRAMAS DE CONTROL DEL CELO:

Como la prostaglandinas actúa sobre cuerpo lúteo maduro, es esencial que los animales estén cíclicos. Los mejores resultados se consiguen cuando los animales se inseminan sobre celo detectado.

Los progestágenos, como la espiral o Prid, combinados con $\text{PGF}_2\alpha$ se pueden aplicar en vacas cíclicas y no cíclicas en cualquier fase del ciclo.

Prid induce un celo y ovulación bien sincronizada que permite una sola IA a tiempo fijo.

Cuando se habla de programas de control del celo, es importante discutir con el granjero los costes y beneficios esperados. Se deben explicar todos los factores y dificultades que pueden influir en el resultado. Se debe tener en cuenta que la fertilidad, tanto al celo espontáneo como al celo inducido, varía entre granjas (Aguer 1987).

Sin embargo, cuando se conoce con antelación la fecha del celo se puede adaptar el manejo para superar algunos de los efectos negativos de las condiciones de cubrición habituales (mejora de la alimentación, alojamiento, etc., durante el periodo crítico y posterior a la IA).

Hay que planificar todos los aspectos del programa con atención: manejo de los animales, disponibilidad de equipo y producto, nutrición, no vacunar ni desparasitar, etc., durante el periodo de tratamiento y las 4 semanas siguientes.

Asegurarse de que el semen sea de buena calidad y de que el inseminador tenga suficiente experiencia y buenos resultados.

Antes de iniciar el programa, determinar el porcentaje de animales cíclicos y su condición corporal.

Hacer un seguimiento del programa, preferiblemente por detección de celo, aun cuando se emplee IA a tiempo fijo.

3. TRASTORNOS REPRODUCTIVOS

Los problemas reproductivos individuales se pueden clasificar en los siguientes grupos:

3.1 Retención placentaria.

3.2 Flujo (vaginal) anormal.

3.3 Celo no detectado.

3.4 Ciclos irregulares.

3.5 Vacas repetidoras.

3.6 Abortos.

Todos estos puntos serán discutidos en los capítulos siguientes, pero empezaremos primero con los aspectos fisiológicos del período post-parto.

1. Aspectos fisiológicos del período post-parto.

Varios estudios han reconocido el beneficio de utilizar GnRH (cystoreline) como un tratamiento profiláctico en las vacas lecheras paridas.

La GnRH es efectiva para inducir la ovulación en un 80-90% de las vacas tratadas aproximadamente al día 14 posparto, incrementando el porcentaje de actividad cíclica (*Benmrad, Stevenson 1986*).

La fertilidad esta proporcionalmente ligada al número de estros que se presenten antes de la IA.

Administración 14 días después del parto:

- Estimula la recuperación de la actividad ovárica.
- Previene la formación de quistes.
- Ayuda a la primera manifestación de calor.
- Reduce el intervalo de parto-concepción.
- Incrementa la tasa de preñez (*Peters 2000*).

Foto 81: Cysteroline (GnRH)



Tabla 70: Desarrollo reproductivo de las vacas tratadas 14 días después del parto con GnRH.

	TRATADOS	CONTROL
Numero de animales	150	75
Presencia de CL en el primer control (después de 10 días).	76,7%	46,6%
Promedio de numero de ovulaciones 65 días después del parto	2,3	1,8
Animales preñados 120 días después del parto	73,4%	40%

Fuente: Foote, Reik 1999

Tabla 71: GnRH aumenta el proceso de involución uterina

	GnRH	Control
Primera IA	67 días	81 días
Preñadas a los 105 días posparto	64%	23%
Días abiertos	87 días	121 días

Fuente: Foote, Reik 1999

Uso de postparto de la PG:

La prostaglandina luteolíticas se aplican en el periodo posparto:

- a) Para ayudar a la involución uterina.
- b) Para tratar la retención placenta.
- c) Como ayuda en las infecciones uterinas.

Son una alternativa muy efectiva para evitar el uso de antibióticos que presentan residuos secundarios.

- a) Involución uterina:

El útero tarda normalmente 3 semanas en volver a su tamaño normal. El tiempo requerido para la involución fisiológica completa (incluida la regeneración del endometrio) oscila de 40 a 50 días.

Los niveles endógenos de metabolitos de prostaglandina $F_{2\alpha}$ se mantienen elevados durante los primeros 7 a 23 días después del parto. Ello favorece una rápida involución uterina (Kindahl 1984).

En las primeras 7 a 10 semanas después del parto hay habitualmente una pérdida detectable de líquido y restos tisulares (loquios). Es normal la presencia de un flujo amarillento o marrón rojizo que puede contener partículas de tejido necrótico (carúnculas expulsadas). El volumen puede variar de 500ml en primíparas a 1-2 litros en múltiparas (Arthur 1983).

b) Actividad ovárica:

Durante los primeros 8-14 días post-parto, la hipófisis no responde a la GnRH. Aparecen pulsos esporádicos de LH y los ovarios producen cantidades mínimas de estrógenos y progesterona (*Ball 1984*).

En la vaca en post-parto, el intervalo entre el parto y la primera ovulación varía notablemente en función de la raza, nutrición, producción de leche, época del año y presencia o no de un ternero lactante. La mayoría de las vacas lecheras deben haber recuperado la actividad cíclica el día 40 post-parto. Sin embargo en la práctica muchos animales no se observan en celo.

Durante el período post-parto es frecuente encontrar ciclos cortos fases luteínicas inferiores a 10 días.

c) Concepción:

Una vez completada la involución uterina y recuperada la actividad cíclica, se puede cubrir la vaca. Los intentos de cubrir animales demasiado pronto después del parto, darán lugar a bajas tasas de concepción. Por ello, en general, se recomienda que las vacas no sean cubiertas antes de los 40-50 días post-parto.

La fecundación tiene lugar en un 85% de las vacas aproximadamente pero, como resultado de la mortalidad embrionaria y fetal, la tasa final de partos se reduce a alrededor de un 50-60%. Uno de los principales componentes de estas pérdidas, es la mortalidad embrionaria precoz que tiene lugar durante los 15 primeros días post-inseminación.

Posteriormente a ésta, no se verá afectada la duración del ciclo estral y la vaca retornará en celo 18-24 días después del celo anterior. La muerte embrionaria, o fetal, después del día 16 de gestación dará lugar ineludiblemente a un retorno en celo tardío ya que, tras la muerte embrionaria, pasará algún tiempo antes de que el cuerpo lúteo de gestación regrese totalmente.

3.1. Retención placentaria:

Normalmente, la placenta se expulsa 6-8 horas siguientes al parto. Se habla de retención placentaria o retención de las membranas fetales, cuando aquella no se ha eliminado a las 24 horas post-parto. La incidencia de retención placentaria varía de 4 a un 16,1%, pero puede ser mucho mayor en granjas problemáticas. Aunque se ha establecido que factores genéticos, nutricionales, inmunológicos y patológicos influyen en la separación de la placenta bovina, no se conoce con exactitud la etiología de la retención placentaria. Por ello, la prevención se limita a normas generales de manejo en cuanto a higiene del parto, nutrición adecuada (Ca, Se, Vitamina E, etc.) y el control de enfermedades infecciosas.

La extracción manual de la placenta puede provocar un trauma uterino y retrasar el retorno al estado reproductivo normal (*Bolinder 1988*).

Parece más indicado dejar que la placenta caiga por sí misma o retirarla con cuidado a los 7-10 días post-parto.

3.2. Flujo (Vagina) Anormal:

El flujo vaginal anormal es generalmente un síntoma de endometritis. Sin embargo, también puede estar provocado por inflamación de la vagina o el tracto

urinario. Los síntomas se pueden limitar al tracto reproductivo, pero también es posible que la vaca presente signos graves de alteración general.

Es difícil evaluar y comparar estudios diferentes sobre endometritis porque hay un grado considerable de confusión con respecto a la definición y los métodos de diagnósticos. A continuación se muestra la terminología y los métodos de diagnóstico (véase tabla 72).

Tabla 72: Terminología y los métodos de diagnóstico.

Término	Definición	Diagnóstico
Endometritis aguda	La endometritis ocurre menos de 14 días post-parto con: - Gran cantidad de moco maloliente, marrón rojizo, exudado uterino acuoso y pared uterina delgada. - Pequeña cantidad de exudado uterino purulento maloliente y pared uterina gruesa.	Exudado (aspecto y cantidad). Intervalo post-parto. Confirmación de alteración sistémica. Palpación rectal del útero.
Endometritis subaguda/crónica	Endometritis que aparece más de 14 días post-parto con flujo (muco) purulento en el examen vaginoscópico.	Vaginoscopia. Palpación rectal.
Piometra	Endometritis con gran cantidad de líquido (muco) purulento en el útero y un cuerpo lúteo persistente que aparece a partir de las 3-4 semanas después del parto.	Palpación rectal del útero y de los ovarios.

Fuente: Interve

3.3. Vacas no vistas en celo:

Cuando una vaca de leche no es vista en celo en los primeros 60 primeros días post-parto el proceso se define como anestro post-parto (A.P.P.).

Ello incluye vacas cíclicas y no cíclicas. A continuación se muestran algunas definiciones para evitar algunos malentendidos (ver tabla 73).

Tabla 73: Definiciones de vacas no vistas en celo.

Términos	Definición
Anestro	La vaca no es vista en celo, bien porque no ha salido en celo (no cíclica) o porque no se detectó en celo (cíclica).
Anestro verdadero	La vaca no sale en celo por ovarios inactivos.
Subestro	La vaca tiene actividad cíclica normal, pero no es vista en celo por ausencia o comportamiento débil de celo o por insuficiente observación.

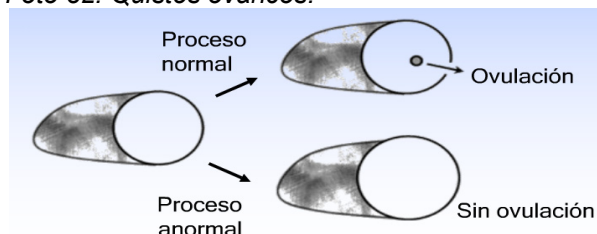
Términos	Definición
Cuerpo lúteo persistente/piometra	El cuerpo lúteo persistente va generalmente acompañado de un trastorno uterino que impide la liberación de suficiente prostaglandina para producir luteolisis. El tratamiento consiste esencialmente en la administración de prostaglandina exógena que provoca la regresión del cuerpo lúteo persistente.
Quiste ovárico	Uno de los posibles síntomas del quiste ovárico es el anestro
Gestación	Los fallos en la anotación así como los toros incontrolados ("novillos") pueden dar lugar a gestaciones no esperadas.

3.4. Ciclos irregulares:

El quiste ovárico y la mortalidad embrionaria son las causas patológicas más importantes de ciclos irregulares. Los ciclos cortos del post-parto precoz no se consideran anormales.

- Quistes ováricos: se define quistes ováricos como la presencia de grandes estructuras llenas de líquido en uno o ambos ovarios, que bien o son mayores de 2,5cm de diámetro o persisten al menos 7-10 días (*Nanda 1989*). Frecuentemente se han señalado incidencias de 6 a 19%. Posiblemente la incidencia sea mucho mayor en el período post-parto precoz porque alrededor de un 60% de las vacas desarrollan "quistes ováricos" antes de que la primera ovulación restablezca los ciclos ováricos de forma espontánea (*Ijaz 1987*).

Foto 82: Quistes ováricos.



Se cree que la causa principal del quiste ovárico es la insuficiente o inoportuna descarga preovulatoria de LH. Los quistes ováricos se pueden clasificar en quistes foliculares y quistes luteínicos, dependiendo del grado de luteinización.

1. Los quistes foliculares son más frecuentes que los luteínicos. (*Zemjanis 1970*) informó que sólo 30,5% de 1191 quistes ováricos eran tipo luteínico.
2. Los quistes luteínicos se asocian con anestro, sin embargo, no es posible la diferenciación entre quistes foliculares y luteínicos en base al comportamiento. Los quistes luteínicos tienen una pared más gruesa que los foliculares. Un alto nivel de progesterona en el plasma o en la leche son indicativos de quistes luteínicos.

Soluciones para eliminar los quistes:

El GnRH actúa estimulando la excreción hipofisaria de FSH y LH. La descarga de LH inducida da lugar a la luteinización del quiste folicular. En función del tipo de quiste, y posiblemente de la dosis de GnRH, algunos quistes podrían ovular. El 60-80% de las vacas salen en celo 18-23 días después del tratamiento.

Otra posibilidad de eliminar los quistes es a través de la ruptura manual, pero es poco eficaz y poco obsoleto. Tras la ruptura forzada del quiste son muy frecuentes complicaciones tales como hemorragias y adherencias.

Para reducir el número de días vacíos, se puede utilizar la PGF₂ α , unos 12 días después del tratamiento con GnRH, para inducir la regresión del quiste luteinizado. Las vacas presentan el celo mucho antes que con el tratamiento a base de GnRH solamente.

Las vacas que no hayan salido en celo a los 23 días del tratamiento con GnRH se deben explorar y tratar en caso necesario. Lo mismo se puede decir de los animales que presentan celo dentro de los 14 días post-tratamiento, ya que ello indica que los animales no respondieron de la forma esperada al primer tratamiento.

Se puede prevenir el quiste ovárico identificando y eliminando los factores contribuyentes al desarrollo del mismo (estrés en el período peri parto, desequilibrios nutricionales e infecciones uterinas). Además, se ha visto que la administración de GnRH (250mcg) el día 14 post-parto reduce la incidencia de quistes ováricos (*Britt 1977, Zaied 1980*).

La administración más precoz es inútil porque la hipófisis no es capaz de responder a la GnRH antes del día 12-14 post-parto.

- Muerte embrionaria: el período que va desde la concepción hasta el día 45 de gestación se conoce como fase embrionaria. Este va seguido por la fase fetal que dura hasta el parto.

La mortalidad embrionaria precoz, o sea antes del día 25, no afecta la duración del ciclo. Si el embrión muere más tarde, la vaca retorna en celo una vez que ha regresado el cuerpo lúteo. De esta forma se alarga la duración del ciclo.

Es posible diagnosticar la mortalidad embrionaria en la fase embrionaria tardía (después del día 35-45). Aunque en algunos casos se abortan el embrión y las membranas, normalmente se reabsorberán sus restos. El cuerpo lúteo puede persistir por un largo período, retrasando de esta manera el retorno del celo.

Entre los factores que influyen sobre la mortalidad embrionaria se encuentran:

- La fertilidad innata del macho o la hembra.
- Anomalías cromosómicas embrionarias.
- Edad de la vaca.
- Anomalías uterinas (endometritis).
- Lesiones producidas al embrión por palpación rectal (diagnóstico de gestación).
- Enfermedades que provocan hipertermia.

- Estrés calórico.
- Inseminación tardía (fertilidad menor del óvulo).

3.5. La vaca repetidora:

Se define como vaca repetidora a una vaca cíclica normal, sin anomalías clínicas, que no concibe tras al menos dos inseminaciones o cubriciones sucesivas. En la práctica, algunos de estos animales han sido inseminados incorrectamente. Otros pueden tener alteraciones patológicas en la bolsa y oviducto, que son difíciles de palpar, o infecciones uterinas no diagnosticada.

(De Kruif 1982) examinó meticulosamente en Holanda 400 vacas de leche presentada para una 4ª inseminación. Los resultados se resumen en la tabla 74.

Tabla 74: Diagnostico en vacas presentadas para una 4ª inseminación.

Diagnóstico	Numero de animales	Tasa de gestación
Error del granjero	22	77%
Anomalías anatómicas	76	28%
Flujo anormal	63	61%
Problemas ovulatorios	48	58%
Sin anomalías clínicas	191	83%

Según de Kruif 1982

El grupo sin anomalías clínicas representa el 50% del total. La fertilidad de dichos animales es buena, el 83% quedaron preñadas. Ello contrasta claramente con el grupo de animales en que se observaron anomalías anatómicas (cérvis doble, albinismo, deformaciones tras operación cesárea y deformaciones de la bolsa, oviducto, útero y cervix o urovagina), de los cuales solo el 28% parieron finalmente un ternero/a.

Los tres procesos patológicos restantes asociados con repeticiones son:

- a) endometritis subclínicas: los signos de endometritis leve pasan a menudo desapercibidos a la exploración rutinaria. De ahí que la endometritis no detectada sea una causa común de repetición. El tratamiento consiste en la terapia antibiótica intrauterina el día siguiente a la inseminación. Ello permite que el útero se recupere antes de que el embrión llegue a él al 4-5 día del ciclo.
- b) Ovulación retardada: debido a oscilaciones en la duración del celo, variabilidad del momento de la ovulación y problemas asociados a la detección de celo, el fracaso en la concepción puede ser debido a la cubrición en un momento inadecuado del celo. Un método para conseguir tasas de concepción satisfactorias consiste en asegurar que la ovulación ocurra en las 7-18 horas después de la inseminación. Ello se puede lograr administrando GnRH durante el celo. Sobre una base fisiológica, probablemente sea mejor administrar la GnRH al comienzo del celo.
- c) Insuficiencia del cuerpo lúteo: la producción insuficiente de progesterona o la regresión temprana del cuerpo lúteo provocarán la muerte embrionaria precoz y retorno del celo. Se puede estimular al cuerpo lúteo con terapia gonadotropina o suministrar progesterona.

Investigadores de Nueva Zelanda (McMillan 1985) y Francia (Humblot y Thibier 1978,1981) administraron GnRH a vacas repetidoras durante la fase luteínica.

Encontraron un efecto positivo sobre la tasa de concepción correspondiente a inseminaciones sobre el celo previo y posterior al tratamiento. El tratamiento con GnRH en el momento del celo puede apoyar también la función luteínica. Se ha recurrido a la administración de progesterona para mantener los niveles de dicha hormona durante la fase precoz de la gestación.

3.6. Aborto

El aborto en la vaca se define como la muerte y expulsión fetal entre los días 45 y 265 de gestación. Se considera normal un 5% de abortos anuales. Esta cifra no incluyen la mayor parte de abortos que tienen lugar en el segundo y en el tercer mes de gestación, porque a menudo pasan desapercibidos (*de Kruif 1984*). Si el porcentaje de abortos supera el 10% se considera que hay un brote de abortos.

Es difícil diagnosticar el aborto. El diagnóstico sólo se efectúa en el 20-30% de los casos. Las principales razones de esta baja tasa de éxitos son la no disponibilidad de muestras adecuadas o la mala calidad de las muestra (autolisis).

Para optimizar la posibilidad de diagnóstico, es importante:

- Proporcionar un historial completo del rebaño y de la vaca.
- Enviar las muestras adecuadas al laboratorio con el feto, lo más fresco posible, y la placenta.

ANEXO VI.

INFORMACIÓN SOBRE LOS PRODUCTOS

1. GESTAVET® PROST:

- **Composición:**

- I. Por ml: d-cloprostenol (sal sódica) 75 µg.

- **Indicaciones:**

- I. Vacas y novillas:**

- Inducción y sincronización del celo (ausencia del estro después del parto).
 - Coadyuvante en los tratamientos de metritis (endometritis crónica y piómetria).
 - Quistes ováricos.
 - Cuerpo lúteo persistente.
 - Inducción al aborto.

- **Vía de administración:**

- I. Intramuscular.

- **Cantidad:**

- I. Vacas y Novillas: 2ml/animal, equivale a 150µg de d-cloprostenol/animal.

- **Tiempo de espera:**

- I. No precisa.

- **Precauciones especiales:**

- I. No inyectar a vacas y novillas en gestación, si no se desea el aborto.
 - II. El producto no debe ser manipulado por mujeres en gestación o personas con problemas asmáticos o bronquiales u otras enfermedades respiratorias.
 - III. Evitar el contacto con los ojos. En caso de contacto accidental, lavar inmediatamente los ojos con agua abundante durante el menos 15 minutos.
 - IV. Guardar entre +2 y +8°C, al abrigo de la luz.

- **Observaciones:**

Con prescripción veterinaria

- **Presentación:**

I. Frasco de 20ml.

II. Vial de 50ml.

III. Estuche de 10 frascos de 4ml.

Foto 83: Frasco de gestavet prost.



2. CYSTEROLINE®:

- **Composición por ml:**

- I. Gonadorelina (diacetato tetrahidrato) 0,05mg.

- **Propiedades farmacológicas:**

- I. La ganadorelina es un decapeptido química y fisiológicamente similar a la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) endógena. La GnRH es una sustancia hormonal sintetizada en el hipotálamo, que actúa directamente sobre la hipófisis anterior controlando la síntesis y la liberación de gonadotropinas (FSH y LH). La FSH (hormona foliculoestimulante) estimula el crecimiento y la maduración folicular. La LH (hormona luteinizante) es responsable de la ovulación y de la formación del cuerpo lúteo.

- **Indicaciones:**

- I. **Vacas :**

- Tratamiento de quistes foliculares.
- Mejora de la fertilidad en las hembras con antecedentes de ovulación retardada.
- Inducción de la ovulación.

- **Vía de administración:**

- I. Intramuscular profunda.

- **Cantidad:**

- I. Vacas: 2ml/vaca, en una inyección única.

- **Tiempo de espera:**

- I. No precisa.

- **Modo de conservación:**

- I. Mantener en lugar fresco (temperatura inferior a 20°C), seco y al abrigo de la luz. Una vez abierto el envase conservar a 4°C.

- **Observaciones:**

- I. Con prescripción veterinaria.

- **Presentación:**

- I. Vial de 20ml.
- II. Vial de 50ml.
- III. Estuche de 10 frascos de 4ml.

Foto 84: Frasco de cystoreline.



ANEXO VII

DATOS DEL ÚLTIMO AÑO FEBRERO 2010 HASTA MARZO 2011

Tabla 75: Comparación de las 4 explotaciones desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011.

Explotación	Vacas Disponibles	En celo	% Detección	Preñadas	% Fertilidad	Preñ/Disp	% Preñez
Suescun-Puerta	788	342	43,40%	89	26,02%	89/788	11,29%
Lantz	714	413	57,84%	108	26,15%	108/714	15,13%
Zurukuain	497	205	41,25%	108	29,26%	108/497	12,07%
Rada	2010	938	46,67%	165	17,59%	165/2010	8,21%
Oteiza			51,27%				

En la tabla 75 se puede observar los datos recogidos en las distintas explotaciones desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011(nos falta los datos de Oteiza porque no los tenían metidos en le ReproGTV).

Se puede observar que el porcentaje de detección de celos en las granjas situadas en la misma zona:

- Suescun-Puerta: 43,40%.
- Zurukuain: 41,25%.
- Rada: 46,67%
- Oteiza: 51,27%

Las ganaderías Suescun-Puerta y de Zurukuain cuentan con cubículos de igual diseño y la de Rada y Oteiza tienen cama caliente.

Además la de Oteiza ha implantado un sistema electrónico de detección de celos (HEATIME) y de ahí que tenga un % de detección de celos algo más elevado.

Estas 4 explotaciones siguen la misma metodología a la hora de detectar celos.

En cuanto a la granja de Lantz el porcentaje de detección de celos es mayor 57%, aunque este año en marzo el porcentaje de detección de celos era casi el 70%. Esta diferencia es debida al número de trabajadores que trabajan en la granja ya que se pueden distribuir los trabajos tanto de campo como de granja y al clima de las diferentes zonas ya que en la zona media hace más calor que en la Ultzama y las vacas pasando de 25°C manifiestan peor el celo.

En cuanto al porcentaje de Fertilidad es muy parecido en todas explotaciones (25 al 30%), salvo en la explotación de rada que es del 17,59%.

El porcentaje de preñez también es parecido de 11-15% salvo en rada que es del 8,21%

Tabla 76: Explotación S.C Suescun-Puerta desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011.

% PREÑEZ POR TRAMOS DE 21 DÍAS

Días post-parto	Vacas Disponibles	En celo	% Detección	Preñadas	% Fertilidad	Preñ/Disp	% Preñez
12/02/11-05/03/11	37	0	0,0%	0	0,00%	0/37	0,00%
22/01/11-12/02/11	40	16	40,0%	4	25,00%	abr-40	10,00%
01/01/11-22/1/11	41	19	46,34%	4	21,05%	abr-41	9,76%
11/12/10-01/01/11	41	17	41,46%	5	29,41%	5/41	12,20%
20/11/10-11/12/10	48	26	54,17%	11	42,31%	11/48	22,92%
30/10/10-20/11/10	52	23	44,23%	11	47,83%	11/52	21,15%
09/10/10-30/10/10	61	35	57,38%	12	34,29%	12/61	19,67%
18/09/10-09/10/10	57	28	49,12%	6	21,43%	6/57	10,53%
28/08/10-18/09/10	60	25	41,67%	4	16,00%	4/60	6,67%
7/08/10-28/08/10	56	22	39,29%	5	22,73%	5/56	8,93%
17/07/10-07/08/10	49	17	34,69%	2	11,76%	2/49	4,08%
26/06/10-17/07/10	39	9	23,08%	2	22,22%	2/39	5,13%
05/06/10-26/06/10	38	16	42,11%	3	18,75%	3/38	7,89%
15/05/10-05/06/10	40	17	42,50%	6	35,29%	6/40	15,00%
24/04/10-15/05/10	45	29	64,44%	8	27,59%	8/45	17,78%
03/0/10-24/04/10	45	18	40,00%	5	27,78%	5/45	11,11%
13/03/10-3/04/10	39	15	38,46%	1	6,67%	1/39	2,56%
TOTAL	788	342	43,40%	89	26,02%	89/788	11,29%

Tabla 77: Explotación Lantz desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011.

% PREÑEZ POR TRAMOS DE 21 DÍAS

Días post-parto	Vacas Disponibles	En celo	% Detección	Preñadas	% Fertilidad	Preñ/Disp	% Preñez
15/02/11-08/03/11	38	1	2,63%	0	0,00%	0/38	0,00%
25/01/11-15/02/11	43	20	46,51%	3	15,00%	3/43	6,98%
04/01/11-25/1/11	38	21	55,26%	6	28,57%	6/38	15,79%
14/12/10-04/01/11	39	30	76,92%	6	20,00%	6/39	15,38%
23/11/10-14/12/10	38	30	78,95%	7	23,33%	7/38	18,42%
02/11/10-23/11/10	42	29	69,05%	7	24,14%	7/42	16,67%
12/10/10-02/11/10	46	24	52,17%	9	37,50%	9/46	19,57%
21/09/10-12/10/10	46	36	78,26%	10	27,78%	10/46	21,74%
31/08/10-21/09/10	47	28	59,57%	6	21,43%	6/47	12,77%
10/08/10-31/08/10	50	20	40,00%	7	35,00%	7/50	14,00%
20/07/10-10/08/10	43	21	48,84%	5	23,81%	5/43	11,63%
29/06/10-20/07/10	48	29	60,42%	9	31,03%	9/48	18,75%
08/06/10-29/06/10	41	18	43,90%	3	16,67%	3/41	7,32%
18/05/10-08/06/10	41	27	65,85%	12	44,44%	12/41	29,27%
27/04/10-18/05/10	38	20	52,63%	4	20,00%	4/38	10,53%
06/04/10-27/04/10	37	30	81,08%	9	30,00%	9/37	24,32%
16/03/10-6/04/10	39	29	74,36%	5	17,24%	5/39	12,82%
TOTAL	714	413	57,84%	108	26,15%	108/714	15,13%

Tabla 78: Explotación Zurukuain desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011.

% PREÑEZ POR TRAMOS DE 21 DÍAS

Días post-parto	Vacas Disponibles	En celo	% Detección	Preñadas	% Fertilidad	Preñ/Disp	% Preñez
21/02/11-14/03/11	32	4	12,50%	0	0,00%	0/32	0,00%
31/01/11-21/02/11	35	18	51,43%	0	0,00%	0/35	0,00%
10/01/11-31/1/11	33	10	30,30%	3	30,00%	3/33	9,09%
20/12/10-10/01/11	32	10	31,25%	2	20,00%	2/32	6,25%
29/11/10-20/12/10	38	19	50,00%	8	42,11%	8/38	21,05%
08/11/10-29/11/10	45	24	53,33%	14	58,33%	14/45	31,11%
18/10/10-08/11/10	44	14	31,82%	4	28,57%	4/44	9,09%
27/09/10-18/10/10	37	13	35,14%	2	15,38%	2/37	5,41%
06/09/10-27/09/10	33	17	51,52%	2	11,76%	2/33	6,06%
16/08/10-06/09/10	24	2	8,33%	1	50,00%	1/24	4,17%
26/07/10-16/08/10	20	10	50,00%	1	10,00%	1/20	5,00%
05/07/10-26/07/10	18	6	33,33%	2	33,33%	2/18	11,11%
14/06/10-05/07/10	17	8	47,06%	4	50,00%	4/17	23,53%
24/05/10-14/06/10	19	7	36,84%	4	57,14%	4/19	21,05%
03/05/10-24/05/10	21	11	52,38%	3	27,27%	3/21	14,29%
12/04/10-03/05/10	23	14	60,87%	6	42,86%	6/23	26,09%
22/03/10-12/04/10	26	18	69,23%	4	22,22%	4/26	15,38%
TOTAL	497	205	41,25%	60	29,26%	60/497	12,07%

Tabla 79: Explotación Rada desde febrero de 2010 hasta marzo de 2011.

% PREÑEZ POR TRAMOS DE 21 DÍAS

Días post-parto	Vacas Disponibles	En celo	% Detección	Preñadas	% Fertilidad	Preñ/Disp	% Preñez
21/02/11-14/03/11	68	0	0,00%	0	0,00%	0/68	0,00%
31/01/11-21/02/11	59	15	25,42%	0	0,00%	0/59	0,00%
10/01/11-31/1/11	109	106	97,25%	0	0,00%	0/109	0,00%
20/12/10-10/01/11	128	79	61,72%	4	5,06%	4/128	3,13%
29/11/10-20/12/10	138	81	58,70%	22	27,16%	22/138	15,94%
08/11/10-29/11/10	145	87	60,00%	10	11,49%	10/145	6,90%
18/10/10-08/11/10	132	53	40,15%	9	16,98%	9/132	6,82%
27/09/10-18/10/10	133	53	39,85%	12	22,64%	12/133	9,02%
06/09/10-27/09/10	134	87	64,93%	20	22,99%	20/134	14,93%
16/08/10-06/09/10	120	36	30,00%	5	13,89%	5/120	4,17%
26/07/10-16/08/10	129	55	42,64%	17	30,91%	17/129	13,18%
05/07/10-26/07/10	120	44	36,67%	6	13,64%	6/120	5,00%
14/06/10-05/07/10	113	42	37,17%	7	16,67%	7/113	6,19%
24/05/10-14/06/10	111	62	55,86%	12	19,35%	12/111	10,81%
03/05/10-24/05/10	121	40	33,06%	13	32,50%	13/121	10,74%
12/04/10-03/05/10	122	57	46,72%	18	31,58%	18/122	14,75%
23/03/10-12/04/10	128	41	32,03%	10	24,39%	10/128	7,81%
TOTAL	2010	938	46,67%	165	17,59%	165/2010	8,21%

9. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1. Libros:

- Aguer D, Boulitrop P, Gielen J, Fontabert, Y. Between farm variability of the calving rate of Dairy cows inseminated once on natural or synchronized Oestrus. Proceedings of the 4th Animal Science Congress of the AAAP; Hamilton 1987.
- Arthur GH, Noakes DE, Pearson H. Veterinary reproduction and obstetrics. 6th ed. London; Ballière Tindall 1983:161-72.
- (Antonio Callejo, Miguel Jimeno. 1998; Estabulación libre con cama caliente. Cow Comfort, Intervet, Madrid.
- (Antonio Callejo, Vicente Jimeno. 1998: Estabulación libre con cubículos. Cow Comfort, Intervet, Madrid.
- Anderson, N. Tie Stall Dimensions. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario, Canada 2005.
- Ball L, Olso JR, Mortimer RG. Therapeutic consideration for the postpartum bovine uterus. Soc for Theriogenology Newsletter 1984; 7:4-5.
- Benmrad, Stevenson 1986.
- Blowey, R. Dairy cow housing. En Livestock Housing, Wathes & Charles Editor. CAB International, 1994.
- Bolinder A, Seguin B, Kindahl H, Bouley d, Otterby D. Retained fetal membranes in cows: manual removal versus nonremoval and its effect on reproductive performance. Theriogenology 1988; 30:45-56.
- Britt JH et al. Frequency of ovarian follicular cysts, reasons for culling and fertility in Holstein-Friesian cows following postpartum treatment with gonadotrophin releasing hormone at two weeks after parturition. Am J Vet Res 1997; 50:749-51.
- Dijkhuizen AA, Huirne RMB, Renkema JA. Modelling animal health economics. Departamento of Farm Management, Wageningen Agricultural University. 1991.
- Foote, Reik 1999. Compendium de reproducción animal; Intervet.
- Gwazdauskas et al., 1983; Gwazdauskas, 1985.
- Holmann FJ, Blake RW, Shumway CR. Economic Evaluation of Fourteen Methods of Oestrus Detection. J Dairy Sci 1987; 70 (1) 1986.
- J.E.P. Santos y W.W. Thatcher, 2006.
- Kindahl H, Fredrickson G, Madej A, Edquist LE. Role of prostaglandins in uterine involution. Proceedings of the 10th International Congress on Animal Reproduction. Urbana-Champaign 1984; IV: XI 9-24.
- Kruif A. Abortus bij het rund. Tijdschr Diergeneesk 1984; 112:1217-25.

- Kruif A. De Fertilititeit en subfertiliteit bij het vrouwelijk rund [Thesis]. Utrecht, Univ of Utrecht, 1982.
- Ijaz A, Fahning ML, Zemjanis R. Treatment and control of cystic ovarian disease in dairy cattle. A review. Br Vet J 1987; 143: 226-37.
- McFarland, D.F. Feed area and water space desing. Proceesing from the Conference "Dairy housing and equipment system: managing and planing for profitability". NRAES-129, Ythaca, NY, USA 2000.
- Mac Millan KL, Curnow RJ, Morris GR. Oestrus synchronization with a prostaglandin analogue: 1. Systems in lactating dairy cattle. New Zeland Vet J 1977;25:366-72.
- Mac Millan KL, Curnow RJ, Morris GR. Oestrus synchronization with a prostaglandin analogue: 1. Systems in maiden heifers. New Zeland Vet J 1978;26:96-103.
- Nebel et al., 2000 Anim. Repro. Sci 60-61:713. Compendium de reproducción animal; Intervet.
- Nell T, Roderink H, Gielen J. Use of a Synchro-Mate B implant system to induce oestrus in dairy cattle. Proccedings of the 16th World Buiatric Congress; Salvador de Bahia 1990; 203-7.
- Pieterse MC, Szenci O, Willemse AH, Bajcsy CSA, Dielme SJK, Taverne MAM. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of lineararry real-time ultrasound scanning f the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. Theriogenology 1990;30 (3): 697-707.
- Pursley et al., 1995. Compendium de reproducción animal; Intervet.
- Sirois J, Fortune JE. Ovarian follicular dynamics Turing the Oestrus cycle in heifers monitored by real-time ultrasonography. Biology of reproduction 1988;39:308-17
- Zemjanis R Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction. 2nd Edition Baltimore MD: Williams and Wilkins Co, 1970.
- Revista Frisona Española nº 164. Confort de los cubículos desde el punto de vista de las vacas: 92-94.
- Revista Frisona Española nº 174. Detección de celos: Importancia reproductiva e influencia económica: 100-102.
- Revista Frisona Española nº 168. Inducción y sincronización del celo: 104-106.
- Revista Frisona Española nº 167. Estrategias de alimentación: 100-168; Mejora de la fertilidad a través del manejo y la genética: 112-114.
- Revista Frisona Española nº 181. Las raciones y los resultados económicos: 92-93.
- Revista Albaitaritzta nº48, Tasa de gestación: Fertilidad+ Detección de celos: 23-29.

2. Paginas Web:

- www.etxeholz.es
- www.grupotecnicveterinari.com
- www.inra.fr
- www.gea-farmtechnologies.com
- www.intervet.es
- www.albaitaritza.com
- www.aberekin.com
- www.itgganadero.com

3. Datos de ganaderos:

- Ganadería S.C Suescun-Puerta.
- Ganadería SAT Santa Cruz (Lantz).
- Ganadería de Oteiza.
- Ganadería de Zurukuain.
- Ganadería de Rada.
- Ganadería de Larraga.
- Ganadería de Tafalla.